

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya mengenai kinerja adsorben serbuk mahkota nanas dengan aktivasi dalam menyisihkan logam Aluminium (Al), diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Adsorben serbuk mahkota nanas yang diaktivasi secara fisika, kimia, maupun kombinasi fisika-kimia mampu menyisihkan Aluminium (Al) dari larutan artifisial. Aktivasi fisika pada suhu 200°C menghasilkan efisiensi penyisihan sebesar 60,56% dengan kapasitas adsorpsi 0,101 mg/g, sedangkan aktivasi kimia menggunakan HCl 2% menghasilkan efisiensi penyisihan sebesar 59,65% dengan kapasitas adsorpsi 0,099 mg/g. Kombinasi aktivasi fisika-kimia (200°C + HCl 2%) menghasilkan efisiensi penyisihan sebesar 62,70% dengan kapasitas adsorpsi sebesar 0,105 mg/g. Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan adsorben tanpa aktivasi yang memiliki efisiensi penyisihan sebesar 58,49% dan kapasitas adsorpsi sebesar 0,097 mg/g, sehingga menunjukkan bahwa proses aktivasi mampu meningkatkan kinerja adsorben dalam menyisihkan Aluminium.
2. Variasi suhu pada aktivasi fisika dan jenis aktivator pada aktivasi kimia memberikan pengaruh terhadap kinerja adsorben serbuk mahkota nanas dalam menyisihkan Aluminium. Perbedaan kinerja adsorpsi tersebut juga didukung oleh hasil karakterisasi SEM, EDX, dan FTIR yang menunjukkan bahwa proses aktivasi menyebabkan perubahan morfologi permukaan, perkembangan struktur pori, komposisi unsur, serta gugus fungsi adsorben sehingga memengaruhi kemampuan adsorpsinya terhadap Aluminium.
3. Metode aktivasi terbaik dalam penelitian ini adalah kombinasi aktivasi fisika-kimia melalui pemanasan pada suhu 200°C yang dilanjutkan dengan perendaman menggunakan larutan HCl 2%. Perlakuan tersebut menghasilkan efisiensi penyisihan Aluminium tertinggi sebesar 62,70% dengan kapasitas adsorpsi sebesar 0,105 mg/g, sehingga lebih baik dibandingkan aktivasi fisika, aktivasi kimia, maupun adsorben tanpa aktivasi. Hasil karakterisasi SEM dan

FTIR menunjukkan bahwa perlakuan tersebut menghasilkan struktur pori yang lebih berkembang serta perubahan gugus fungsi yang lebih mendukung proses adsorpsi dibandingkan perlakuan lainnya.

4. Aplikasi adsorben terbaik pada sampel air tanah menunjukkan bahwa Adsorben hasil aktivasi kombinasi fisika-kimia sebagai perlakuan terbaik masih efektif dalam menurunkan konsentrasi Aluminium pada sampel air tanah asli, dengan efisiensi penyisihan sebesar 60,01% pada pH asli dan 49,79% pada pH 5 serta kapasitas adsorpsi berturut-turut sebesar 0,115 mg/g dan 0,096 mg/g. Meskipun konsentrasi Aluminium setelah perlakuan belum memenuhi baku mutu air minum, adsorben serbuk mahkota nanas menunjukkan potensi untuk dikembangkan sebagai adsorben berbasis biomassa dalam pengolahan air tanah yang mengandung Aluminium.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut beberapa hal yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai aktivasi adsorben serbuk mahkota nanas menggunakan variasi metode aktivasi yang berbeda dan lebih beragam.
2. Perlu dilakukan penelitian mengenai regenerasi dan penggunaan ulang adsorben serbuk mahkota nanas guna mengetahui stabilitas dan efektivitas adsorben setelah beberapa siklus adsorpsi.
3. Penelitian mengenai penyisihan Aluminium menggunakan adsorben serbuk mahkota nanas perlu dilakukan dengan sistem aliran kontinu (kolom) agar dapat menggambarkan kondisi aplikasi yang lebih mendekati skala lapangan.
4. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan mengombinasikan metode adsorpsi dan metode pengolahan lainnya untuk meningkatkan efisiensi penyisihan Aluminium pada air tanah.
5. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan kontrol tanpa adsorben pada kondisi percobaan yang sama untuk membedakan kontribusi proses adsorpsi dan kemungkinan presipitasi dalam penyisihan aluminium.