

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai aktivasi adsorben mahkota nanas dalam menyisihkan Mangan (Mn), diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Aktivasi fisika dan kimia meningkatkan kinerja adsorpsi adsorben serbuk mahkota nanas dalam menyisihkan Mn dari larutan artifisial.
 - a. Aktivasi fisika
Adsorben yang diaktivasi secara fisika pada suhu 200°C, 300°C, dan 400°C menghasilkan efisiensi penyisihan berturut-turut mencapai 97,22%; 98,82%; dan 99,83%, dengan kapasitas adsorpsi mencapai 1,296 mg/g; 1,318 mg/g; dan 1,331 mg/g.
 - b. Aktivasi kimia
Adsorben yang diaktivasi menggunakan HCl, NaOH, dan H₂O₂ menghasilkan efisiensi penyisihan berturut-turut mencapai 99,59%; 85,25%; dan 93,68%, dengan kapasitas adsorpsi mencapai 1,328 mg/g; 1,137 mg/g; dan 1,249 mg/g.
 - c. Adsorben tanpa aktivasi
dibandingkan dengan adsorben tanpa aktivasi, yang hanya menghasilkan efisiensi penyisihan sebesar 60,54% dan kapasitas adsorpsi sebesar 0,807 mg/g, seluruh perlakuan aktivasi, baik secara fisika maupun kimia, menunjukkan peningkatan kinerja adsorpsi dalam menyisihkan Mn.
2. Variasi aktivasi fisika dan kimia memengaruhi karakteristik adsorben serbuk mahkota nanas. Aktivasi fisika menghasilkan perubahan morfologi permukaan berupa permukaan yang lebih kasar dan pori yang lebih berkembang, sedangkan aktivasi kimia menyebabkan perubahan karakteristik gugus fungsi adsorben berdasarkan hasil karakterisasi SEM-EDX dan FTIR. Perubahan karakteristik tersebut menunjukkan bahwa proses aktivasi berkontribusi mendukung peningkatan kemampuan adsorpsi terhadap ion Mn.
3. Metode aktivasi terbaik untuk adsorben serbuk mahkota nanas dalam menyisihkan Mn dari larutan artifisial adalah aktivasi fisika pada suhu 400°C.

Perlakuan tersebut menghasilkan efisiensi penyisihan sebesar 99,83% dan kapasitas adsorpsi sebesar 1,331 mg/g, sehingga memberikan kinerja adsorpsi paling baik dibandingkan perlakuan aktivasi lainnya.

4. Adsorben serbuk mahkota nanas hasil aktivasi fisika pada suhu 400°C mampu menyisihkan Mn pada sampel air tanah asli dengan efisiensi penyisihan sebesar 27,97%–28,37%. Meskipun konsentrasi akhir Mn belum memenuhi baku mutu air minum, hasil tersebut menunjukkan bahwa adsorben ini berpotensi dikembangkan sebagai adsorben alternatif berbasis biomassa untuk penyisihan Mn pada air tanah melalui proses yang sederhana dan ramah lingkungan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, beberapa hal yang dapat menjadi pertimbangan dalam pelaksanaan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji pengaruh variasi konsentrasi aktivator pada proses aktivasi kimia terhadap karakteristik adsorben serbuk mahkota nanas dan efektivitas penyisihan Mn, sehingga dapat diketahui konsentrasi aktivator yang memberikan kinerja adsorpsi terbaik.
2. Perlu dilakukan penelitian mengenai regenerasi dan penggunaan ulang (*reuse*) adsorben serbuk mahkota nanas guna mengetahui stabilitas serta efektivitas adsorben setelah beberapa siklus adsorpsi.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai aplikasi adsorben serbuk mahkota nanas menggunakan sistem adsorpsi kontinu (kolom) sehingga kinerja adsorben dapat dievaluasi pada kondisi yang lebih mendekati penerapan di lapangan.
4. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji penerapan praperlakuan (*pretreatment*), seperti aerasi, sedimentasi, dan filtrasi, yang kemudian dilanjutkan dengan proses adsorpsi untuk meningkatkan efektivitas penyisihan Mn pada air tanah