

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai aktivasi adsorben serbuk mahkota nanas dalam menyisihkan logam kromium heksavalen (Cr(VI)), diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Variasi aktivasi fisika, kimia, dan kombinasi fisika-kimia memberikan pengaruh terhadap karakteristik adsorben serbuk mahkota nanas. Pengaruh tersebut ditunjukkan oleh perubahan morfologi permukaan, komposisi unsur, dan gugus fungsi. Pengaruh tersebut dikonfirmasi melalui karakterisasi SEM, yang digunakan untuk mengamati perubahan morfologi permukaan adsorben; EDX, yang digunakan untuk mengidentifikasi perubahan komposisi unsur penyusun adsorben; serta FTIR, yang digunakan untuk mengidentifikasi perubahan jenis dan keberadaan gugus fungsi aktif pada permukaan adsorben setelah proses aktivasi.
2. Aktivasi adsorben serbuk mahkota nanas memberikan pengaruh terhadap efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi Cr(VI) dari larutan artifisial dengan hasil sebagai berikut:
 - a. Adsorben Tanpa Aktivasi
Efisiensi penyisihan Cr(VI) pada adsorben serbuk mahkota nanas tanpa aktivasi sebesar 87,09% dengan kapasitas adsorpsi sebesar 0,145 mg/g.
 - b. Aktivasi Fisika
Efisiensi penyisihan Cr(VI) pada adsorben serbuk mahkota nanas yang diaktivasi secara fisika pada suhu 200°C , 300°C , dan 400°C berturut-turut sebesar 80,00%; 62,94%; dan 42,06%, dengan kapasitas adsorpsi sebesar 0,133 mg/g; 0,105 mg/g; dan 0,070 mg/g. Perlakuan terbaik pada aktivasi fisika diperoleh pada suhu 200°C dengan efisiensi penyisihan sebesar 80,00% dan kapasitas adsorpsi sebesar 0,133 mg/g.

c. Aktivasi Kimia

Efisiensi penyisihan Cr(VI) pada adsorben serbuk mahkota nanas yang diaktivasi menggunakan HCl 2%, H₂O₂ 2%, dan NaOH 2% berturut-turut sebesar 90,77%; 85,28%; dan 55,44%, dengan kapasitas adsorpsi sebesar 0,151 mg/g; 0,142 mg/g; dan 0,092 mg/g. Perlakuan terbaik pada aktivasi kimia diperoleh menggunakan HCl 2% dengan efisiensi penyisihan sebesar 90,77% dan kapasitas adsorpsi sebesar 0,151 mg/g.

d. Aktivasi Kombinasi

Adsorben hasil kombinasi aktivasi fisika pada suhu 200°C dan aktivasi kimia menggunakan HCl 2% menghasilkan efisiensi penyisihan sebesar 99,33% dengan kapasitas adsorpsi sebesar 0,166 mg/g. Hasil tersebut merupakan kinerja adsorpsi terbaik dibandingkan seluruh perlakuan yang diuji pada penelitian ini.

3. Aktivasi terbaik pada adsorben serbuk mahkota nanas dalam menyisihkan Cr(VI) dari larutan artifisial diperoleh melalui kombinasi aktivasi fisika pada suhu 200°C dan aktivasi kimia menggunakan HCl 2%. Kombinasi perlakuan tersebut menghasilkan efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi yang lebih tinggi dibandingkan adsorben tanpa aktivasi maupun adsorben yang hanya diaktivasi secara fisika atau kimia.
4. Adsorben hasil aktivasi kombinasi 200°C dan HCl 2% mampu meningkatkan dalam menyisihkan Cr(VI) pada sampel air tanah. Efisiensi penyisihan yang diperoleh pada kondisi pH optimum sebesar 89,12% dengan kapasitas adsorpsi sebesar 0,044 mg/g, sedangkan pada pH asli air tanah diperoleh efisiensi penyisihan sebesar 75,74% dengan kapasitas adsorpsi sebesar 0,037 mg/g. Hasil tersebut menunjukkan bahwa adsorben serbuk mahkota nanas yang diaktivasi melalui kombinasi fisika dan kimia berpotensi digunakan sebagai adsorben alternatif berbasis biomassa untuk penyisihan Cr(VI) pada air tanah.
5. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa variasi perlakuan aktivasi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi Cr(VI). Hal ini dibuktikan oleh hasil uji *One-Way* ANOVA yang menunjukkan nilai signifikansi ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat

perbedaan yang signifikan antarperlakuan aktivasi terhadap efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi Cr(VI).

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Melakukan penelitian lanjutan mengenai variasi kondisi aktivasi adsorben serbuk mahkota nanas, seperti konsentrasi aktivator, waktu aktivasi, dan suhu pemanasan yang berbeda untuk memperoleh kondisi aktivasi yang lebih optimum.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan adsorben serbuk mahkota nanas dalam sistem operasi kontinu sehingga dapat diketahui potensi penerapannya pada skala yang lebih besar.
3. Perlu dilakukan uji karakterisasi *Brunauer-Emmett-Teller* (BET) pada adsorben serbuk mahkota nanas untuk mengetahui luas permukaan spesifik, volume pori, dan ukuran pori setelah proses aktivasi. Analisis ini diperlukan agar pengaruh aktivasi terhadap peningkatan karakteristik fisik adsorben dapat dijelaskan secara lebih kuantitatif.

