BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pemanfaatan komposit karbon aktif nanopartikel mangan oksida sebagai adsorben limbah cair radioaktif ^{99}Tc dapat disimpulkan bahwa :

1. Komposit karbon aktif nanopartikel mangan oksida menunjukkan kemampuan adsorpsi yang efektif terhadap ion ^{99}Tc dalam larutan. Kondisi optimum untuk proses adsorpsi diperoleh pada pH 2 dengan waktu kontak selama 120 menit, di mana pada kondisi ini interaksi elektrostatik antara permukaan adsorben yang bermuatan positif dan anion TcO_4- berlangsung secara maksimal.
2. Pengujian terhadap sampel limbah cair rumah sakit dan residu larutan ^{99m}Tc yang tidak terpakai menunjukkan bahwa komposit mampu menyerap ^{99}Tc secara signifikan. Pada sampel limbah rumah sakit, aktivitas ^{99}Tc tertinggi ditemukan pada volume 500 ml untuk sampel limbah bulanan, dengan nilai mencapai 144,46 Bq dan konsentrasi 0,29 Bq/mL. Hal ini menunjukkan bahwa komposit tidak mengalami kejenuhan hingga volume tersebut dan efektif diaplikasikan pada kondisi nyata sebagai solusi pengelolaan limbah radioaktif cair berbasis ^{99}Tc.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian pemanfaatan komposit karbon aktif-nanopartikel mangan oksida sebagai adsorben limbah cair radioaktif ^{99}Tc, disarankan :

1. Untuk penelitian selanjutnya, disarakan agar dilakukan sudi lebih mendalam terhadap parameter lain seperti massa adsorben dan suhu guna mengetahui sejauh mana kapasitas maksimum komposit karbon aktif nanopartikel mangan oksida dalam mengadsorpsi ^{99}Tc.

2. Disarankan dilakukan uji keberulangan (repetiti) dan skala lebih besar (scale-up) terhadap sistem adsorpsi ini guna memastikan kestabilan dan efektivitasnya dalam kondisi nyata pengolahan limbah rumah sakit.
3. Dilakukan perhitungan kapasitas adsorpsi spesifik yaitu jumlah ^{99}Tc (Dalam Bq atau mg) yang dapat diserap pergram komposit adsorben (mg/g atau Bq/g) informasi ini penting untuk menentukan kapasitas maksimum dan efisiensi material secara kuantitatif serta berguna dalam perencanaan penggunaan adsorben dalam skala besar.
4. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi modifikasi lebih lanjut pada komposit karbon aktif-nanopartikel mangan oksida, seperti penambahan logam transisi lain atau peningkatan luas permukaan aktif, guna meningkatkan kapasitas adsorpsi terhadap ^{99}Tc maupun radionuklida lainnya.