

Studi awal pemanfaatan kitosan sebagai adsorben dalam pengambilan kembali logam nikel dari spent katalis NiO/Al₂O₃ = The study of utilization chitosan as an adsorbent for recovering nickel from spent catalyst NiO/AL₂O₃

Prabowo Nursusilo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20247527&lokasi=lokal>

Abstrak

Logam nikel merupakan logam yang memiliki nilai komersial yang sangat tinggi baik dalam bentuk bijih maupun dalam bentuk senyawa NiSO₄.6H₂O. Nilai komersial yang sangat tinggi tersebut disebabkan oleh tingginya kebutuhan industri terhadap logam nikel. Salah satunya ialah industri pupuk dimana logam nikel berperan sebagai katalis dalam bentuk katalis NiO/Al₂O₃. Katalis ini berperan dalam proses steam reforming dan metanasi. Katalis tersebut memiliki umur aktif dan setelah terdeaktivasi akan menjadi spent katalis yang tidak lagi memiliki nilai komersial. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengambilan kembali logam nikel dari spent katalis NiO/Al₂O₃ dengan memanfaatkan kitosan sebagai adsorben sehingga diperoleh larutan nikel sulfat murni yang memiliki nilai komersial. Metode XRF digunakan untuk melihat kandungan logam yang terdapat dalam spent katalis NiO/Al₂O₃. Proses berikutnya ialah dengan melakukan leaching terhadap spent katalis NiO/Al₂O₃ dengan kondisi operasi konsentrasi H₂SO₄ 50%, waktu leaching 300 menit, temperature operasi 80_C, perbandingan padatan-larutan 1:20 (g/ml) dan diberikan efek pengadukan. Pada proses adsorpsi dengan kitosan dilakukan variasi pH, waktu adsorpsi, perbandingan solid-liquid, kandungan awal logam nikel dalam larutan serta pengaruh kehadiran logam lain dalam proses adsorpsi. Kitosan yang digunakan memiliki derajat deasetilasi sebesar 52%. Pada proses desorpsi dilakukan variasi waktu dan konsentrasi H₂SO₄. Hasil XRF menunjukkan bahwa Al, Ni, Mg sebagai konstituen terbesar dengan persentase masing-masing 58%, 21% dan 19%. Dari hasil leaching didapat konsentrasi logam Ni, Mg dan Al berhasil terleaching masing-masing 82%, 16% dan 1.3%. Perhitungan hasil leaching dilakukan dengan metode AAS. Pada proses adsorpsi logam nikel terhadap kitosan didapatkan kondisi persentase optimum adsorpsi nikel pada pH 2.5, waktu kontak yaitu 180 menit ,perbandingan solid-liquid yaitu 1:50 g/ml dan variasi ppm larutan yaitu 1000 ppm. Dengan kondisi optimum tersebut didapat nikel yang berhasil teradsorpsi ialah sebesar 605 ppm , Mg sebesar 40 ppm dan Al sebesar 14 ppm. Dari proses adsorpsi ini terlihat bahwa kitosan selektif terhadap logam nikel. Efek dari adanya kehadiran logam lain mempengaruhi banyaknya logam nikel yang teradsorp pada kitosan. Proses adsorpsi menggunakan nikel nitrat didapat bahwa sekitar 860 ppm nikel berhasil teradsorpsi. Pada proses desorpsi logam nikel dari kitosan didapatkan kondisi desorpsi maksimum pada waktu desorpsi sekitar 40 menit dan konsentrasi H₂SO₄ 0.5 M dengan 90% Ni dan 90% Mg berhasil terdesorpsi. Karena konsentrasi alumunium sangat kecil hasil adsorpsi dan desorpsi tidak dipertimbangkan.

Nickel is the one of precious metal in the earth which has high commercial value even as ores or compound NiSO₄.6H₂O. Its high value because of many industries apply it in their process. One of example is Catalyst NiO/Al₂O₃ based on Fertilizer Industry who uses it in methanation and steam reforming unit. This catalyst have age of activation and if it was deactivated will be called as spent catalyst and could be dangerous environment as pollutant. This study investigates the possibility recovery nickel from spent catalysts using chitosan as an adsorbent so we could add some value to those. This study using XRF

method to know what the constituent of spent catalyst. Next step is leaching it with operational condition are leaching time 300 minutes, H₂SO₄ concentration about 50%, temperature 80_C, ratio solid-liquid 1:20 (g/ml) and add stirring rate. In Adsorption process using kitosan with DD 52%, the considered parameters affecting percentage adsorption are pH, contact time, ratio solid-liquid, initial ppm nickel in solution and presence of another metal in solution. The last process is desorption which parameter will be test are time and concentration of H₂SO₄. From the XRF result, Al, Ni and Mg are the biggest three constituent from spent catalyst with percentage 58%, 21% and 19%. From the leaching process, those metal recovered as sulfate compound for Ni, Mg, Al are 82%, 16% and 1.3%. These calculated by AAS method. At adsorption process discovered that the optimum percentage adsorption at pH 2.5, contact time 180 minutes, ratio solid-liquid 1:50 g/ml and initial ppm nickel in solution about 1000ppm. With all those condition, about 605 ppm nickel, 40 ppm Mg and 14ppm Al successfully adsorb at kitosan. We can conclude that chitosan is selective to which metal will be adsorb. The effect of presence another metals in solution, clearly describe with adsorption kitosan at nickel nitrate solution with maximum adsorption about 860 ppm. From desorption process, optimum condition are 0.5 M H₂SO and 40 minutes contact time.