

INTISARI

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi industri, hal ini menyebabkan limbah yang dihasilkan semakin meningkat. Logam berat yang sukar terurai, jika terakumulasi secara terus menerus dapat menyebabkan bahaya bila terkontaminasi dengan air. Salah satu logam berat yang berbahaya yaitu nikel karena memiliki sifat karsinogenik. Logam nikel banyak digunakan dalam pelapisan logam. Banyak metode yang telah digunakan untuk pengolahan air yang mengandung logam berat seperti proses elektrokimia, reaksi berkatalis enzim, membran mikrofiltrasi dan nanofiltrasi, elektrodialisis, serta pertukaran ion. Namun penggunaan metode-metode tersebut banyak memerlukan biaya yang tinggi untuk proses instalasi, operasi, dan pemeliharaannya.

Pada penelitian ini digunakan proses adsorpsi dengan menggunakan karbon berpori dalam pengolahan air limbah yang terkontaminasi dengan logam berat berupa nikel. Karbon berpori yang dipilih dalam penelitian ini yaitu karbon berpori yang dibuat dari serbuk gergaji kayu mlanding atau petai cina. Karbon berpori dari serbuk gergaji kayu mlanding memiliki sifat mesopori sehingga kemungkinan bagus untuk proses adsorpsi ion yang cenderung memiliki molekul besar dalam bentuk terhidrasi. Pada penelitian ini, karbon berpori dimodifikasi dengan cara oksidasi dengan hidrogen peroksida untuk meningkatkan performa adsorpsi pada ion logam nikel. Sebagai pembanding, karbon berpori komersial dari tempurung kelapa akan digunakan juga dalam penelitian ini.

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari perubahan gugus fungsi dari karbon berpori yang dipreparasi dari serbuk gergaji kayu mlanding atau petai cina setelah dioksidasi dengan H_2O_2 pada suhu 60°C . Selain itu, penelitian ini juga dilakukan untuk mempelajari pengaruh karbon berpori setelah dioksidasi terhadap adsorpsi ion nikel. Percobaan adsorpsi dilakukan dengan menggunakan larutan *hexamine nickel (II) nitrate* $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_2$ yang disintesis dengan cara menambahkan *nickel (II) nitrat heksahidrat* ke larutan ammonia 25%. Larutan nikel digoyang selama 48 jam dengan menggunakan *shaker waterbath* pada variasi suhu yaitu 30, 40, dan 60°C . Hasil penelitian menunjukkan bahwa oksidasi karbon berpori akan meningkatkan gugus fungsi oksigen. Untuk adsorpsi ion nikel oleh karbon berpori dari serbuk kayu mlanding mengikuti pola isotherm Langmuir dan karbon dengan oksidasi menunjukkan kinerja yang lebih baik untuk menjerap ion nikel dalam larutan dibandingkan dengan karbon yang tidak teroksidasi. Dari hasil penelitian didapatkan nilai kapasitas adsorpsi maksimum untuk karbon berpori dari serbuk kayu mlanding (MAC) setelah teroksidasi sebesar 357,143 mg/g.

Kata kunci: Serbuk kayu mlanding, karbon berpori, oksidasi, adsorpsi, ion nikel.

ABSTRACT

The development of industrial technology has caused more abundant waste. Waste containing heavy metals such as nickel have carcinogenic properties and are difficult to decompose. This trait if accumulated in the tissue of living things can cause interference with biological processes in the body and can even cause cancer in important organs such as the lungs. Nickel metal is widely used in metal coating. Many methods have been used for water treatment containing heavy metals such as electrochemical processes, enzyme catalyzed reactions, microfiltration and nanofiltration membranes, electrodialysis, and ion exchange. However, the use of these methods requires a lot of high costs for the installation, operation and maintenance processes.

In this research the adsorption process is used by using porous carbon in the treatment of wastewater contaminated with nickel heavy metal. The porous carbon used in this study is derived from mlanding wood sawdust. Porous carbon from mlanding wood sawdust has mesoporous properties so it is a good possibility for the adsorption process of ions which tend to have large molecules in a hydrated form. In this study, porous carbon is modified by oxidation with hydrogen peroxide to improve the adsorption performance of nickel metal ions. In this study commercial porous carbon from coconut shells is also used as a comparison.

This research was conducted to study changes in functional groups from porous carbon prepared from mlanding or petai sawdust after being oxidized with H_2O_2 at temperature of $60^\circ C$. In addition, this research was also carried out to study the effect of porous carbon after oxidation of nickel ions adsorption. Adsorption experiments were carried out using a solution of *hexammine nickel (II) nitrate* $[Ni(NH_3)_6](NO_3)_2$ synthesized by adding *nickel (II) nitrate hexahydrate* to *ammonia solution* 25%. The nickel solution was shaken for 48 hours using a waterbath shaker at a temperature variation of 30, 40, and $60^\circ C$. The results showed that porous carbon oxidation would increase the oxygen function group. For the adsorption of nickel ions by porous carbon from mlanding sawdust following the Langmuir isotherm pattern and carbon by oxidation showed better performance to absorb nickel ions in solution compared to non-oxidized carbon. From the result of the study, the maximum adsorption capacity for porous carbon from wood powder (MAC) after oxidation was 357,143 mg/g.

Keywords: Mlanding wood, porous carbon, oxidation, adsorption, nickel ion.