

ABSTRAK

Logam berat merupakan pengotor utama air permukaan dan air tanah. Beberapa logam berat berbahaya yang sering ada pada air permukaan ataupun air tanah diantaranya ion logam Cd^{2+} dan Fe^{3+} . Salah satu metode pengolahan yang sering digunakan untuk menghilangkan logam-logam berat dalam larutan adalah dengan metode adsorpsi. Pada penelitian ini, digunakan batubara peringkat rendah dan batubara peringkat rendah termodifikasi hidrogen peroksida yang berasal dari Banten, Indonesia, sebagai adsorben bagi ion logam Cd^{2+} dan Fe^{3+} . Kapasitas adsorpsi batubara peringkat rendah dan batubara peringkat rendah termodifikasi ditentukan dengan cara memasukkan sejumlah tertentu adsorben berukuran saringan 100 mesh kedalam 50 mL larutan logam standar Cd^{2+} dan Fe^{3+} yang diaduk dalam waktu tertentu. Data adsorpsi yang diperoleh kemudian diplotkan menggunakan model isoterm adsorpsi Langmuir dan Freundlich untuk menentukan kapasitas adsorpsi maksimum (Q_m). Dari plot data penelitian, diindikasikan bahwa adsorpsi pada batubara peringkat rendah tanpa modifikasi mengikuti model isoterm Freundlich untuk adsorpsi Fe^{3+} dengan nilai $R^2=0.9664$ dan model isoterm Langmuir untuk adsorpsi Cd^{2+} dengan nilai $R^2=0.9342$ serta kapasitas adsorpsi maksimum sebesar 0.8229 mg/g untuk adsorpsi Fe^{3+} dan sebesar 0.005 mg/g untuk adsorpsi Cd^{2+} . Adsorpsi pada batubara peringkat rendah termodifikasi hidrogen peroksida mengikuti model isoterm Langmuir untuk adsorpsi Fe^{3+} dengan nilai $R^2=0.964$ serta menghasilkan kapasitas adsorpsi maksimum sebesar 0.91802 mg/g untuk adsorpsi Fe^{3+} dan sebesar 0.10706 mg/g untuk adsorpsi Cd^{2+} . Batubara dikarakterisasi menggunakan FTIR, BET *Surface Area Analyzer*, dan *Proximate & Ultimate Analyzer*. Data dari hasil analisis proksimat dan ultimat menunjukkan adanya peningkatan kadar oksigen dari 6.26 % menjadi 7.05 %. Hasil pengujian FTIR batubara peringkat rendah modifikasi memberikan puncak serapan yang meningkat pada bilangan gelombang 1442 cm^{-1} dan 3300 cm^{-1} yang menandakan bertambahnya intensitas gugus C-O-H. Hasil analisa BET menunjukkan luas permukaan batubara peringkat rendah hasil modifikasi meningkat dari $3,658\text{ m}^2/\text{g}$ menjadi $8,651\text{ m}^2/\text{g}$. Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa perlakuan menggunakan hidrogen peroksida 20% dapat meningkatkan kemampuan adsorpsi batubara peringkat rendah terhadap ion logam Fe^{3+} dan Cd^{2+} .

Kata Kunci: adsorben, batubara peringkat rendah, hidrogen peroksida, logam berat, ion Fe^{3+} , ion Cd^{2+}

Asep Jaka Ramdhani, 2014

Adsorpsi Batubara Peringkat Rendah Termodifikasi Hidrogen Peroksida Terhadap ION Logam Kadmium Dan Besi

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

ABSTRACT

Heavy metals are among the chief pollutants of surface and groundwater. Some harmful heavy metals that often exist in surface or ground water including Cd^{2+} and Fe^{3+} metal ions. Adsorption processes have long been used in wastewater to remove harmful heavy metals. In this study, the use of low rank coals and low rank coals modified hydrogen peroxide derived from Banten, Indonesia, as an adsorbent for Cd^{2+} and Fe^{3+} metal ions. Adsorption capacity of low rank coal and low rank coals modified determined by inserting a specific number of 100 mesh adsorbent into 50 mL of Cd^{2+} and Fe^{3+} standard solution were stirred in a certain time. Adsorption data obtained was then plotted using the model of Langmuir and Freundlich adsorption isotherms to determine the maximum adsorption capacity (Q_m). From the plot of research data, indicated that the adsorption of low rank coals without modification following the model isotherms Freundlich's for adsorption of Fe^{3+} with $R^2 = 0.9664$ and the model Langmuir isotherm for adsorption of Cd^{2+} with $R^2 = 0.9342$ and the maximum adsorption capacity of 0.8229 mg/g for adsorption of Fe^{3+} and 0.005 mg/g for the adsorption of Cd^{2+} . Adsorption of low rank coal modified hydrogen peroxide followed Langmuir isotherm models for adsorption Fe^{3+} with $R^2 = 0.964$ and maximum adsorption capacity of 0.91802 mg/g for the adsorption of Fe^{3+} and 0.10706 mg/g for the adsorption of Cd^{2+} . Low rank coals characterized using FTIR, BET Surface Area Analyzer, and Proximate and Ultimate Analyzer. Data from the results of the proximate and ultimate analysis showed an increase in the oxygen content of 6:26% to 7:05%. The results of FTIR testing of low rank coals modification provides increased absorption peaks at wave number 1442 cm^{-1} and 3300 cm^{-1} which indicates the increasing intensity of the C-O-H group. BET analysis results show the surface area of modified low rank coal increased from $3.658\text{ m}^2/\text{g}$ to $8.651\text{ m}^2/\text{g}$. From the results, it can be concluded that treatment using 20% hydrogen peroxide can increase the adsorption ability of low rank coal to Fe^{3+} and Cd^{2+} metal ions.

Keywords : adsorbent, low rank coal, hydrogen peroxide, heavy metal, Fe^{3+} metal ion, Cd^{2+} metal ion.

Asep Jaka Ramdhani, 2014

Adsorpsi Batubara Peringkat Rendah Termodifikasi Hidrogen Peroksida Terhadap ION Logam Kadmium Dan Besi

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu