

Penambahan Carbon Nanotubes pada Adsorben Kitosan dari Cangkang Rajungan untuk Proses Adsorpsi Ion Tembaga (II) = The Addition of Carbon Nanotubes to Chitosan Adsorbent from Crab Shells for Copper (II) Ion Adsorption Process

Indira Aisha Primandari, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20526431&lokasi=lokal>

Abstrak

Rajungan merupakan salah satu komoditas unggulan ekspor Indonesia dengan total ekspor mencapai 40.000 per tahun. Satu ekor rajungan dapat menghasilkan limbah yang terdiri dari 57% cangkang, 3% daging reject, dan 20% air rebusan. Hal ini menunjukkan limbah cangkang rajungan sejumlah 23.000 ton per tahun yang menimbulkan masalah lingkungan. Limbah tersebut mengandung kitin yang dapat dikonversi menjadi kitosan melalui reaksi deasetilasi. Kitosan mengandung gugus fungsi amina (-NH₂) dan hidroksil (-OH) sehingga memiliki kemampuan adsorpsi tinggi. Kitosan sebagai adsorben memiliki kelemahan pada sifat mekanis, stabilitas terhadap asam, stabilitas termal yang kurang baik, dan rendahnya porositas. Penambahan carbon nanotubes (CNT) pada polimer dapat memperbaiki kekuatan termal dan mekanik, serta meningkatkan konduktivitas termal dan elektrik. Penelitian ini melakukan pemanfaatan limbah cangkang rajungan yang mengandung kitin untuk dikonversi menjadi kitosan melalui proses demineralisasi, deproteinasi, dan deasetilasi. Lalu, melakukan fungsionalisasi kovalen pada MWCNT dengan campuran HNO₃ dan H₂SO₄ (3:1, v/v), dan membentuk adsorben komposit Kitosan-MWCNT dalam larutan 1% CH₃COOH. Proses adsorpsi ion tembaga (II) dilakukan dari larutan sintesis CuSO₄ dengan penentuan kondisi optimum meliputi pH larutan sintesis CuSO₄ dan waktu kontak. Derajat deasetilasi kitosan hasil penelitian adalah 71,25% yang dihitung dari hasil karakterisasi FTIR. Hasil karakterisasi SEM menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada morfologi permukaan adsorben kitosan-MWCNT sebelum dan setelah proses adsorpsi. Hasil karakterisasi AAS menunjukkan waktu kontak optimal adalah 120 menit dan pH larutan CuSO₄ sintesis optimal adalah 4,5 untuk proses adsorpsi ion tembaga (II) dengan menggunakan adsorben kitosan-MWCNT. Isoterm adsorpsi dari penelitian ini adalah isoterm adsorpsi Langmuir.

.....Crab is one of Indonesia's leading export commodities with a total export of 40.000 tons per year. Crab market produces waste consisting of 57% shell, 3% reject meat, and 20% boiled water. In a year, the total waste of crab is 23.000 tons which causes environmental problems. The crab shell waste contains chitin which can be converted into chitosan through deacetylation reaction. The presence of the amine and hydroxyl groups on the chitosan chain can act as chelation sites for metal ions and thus increasing its suitability as an adsorbent. Chitosan as an adsorbent has poor mechanical properties, low resistance to acid, thermal resistance, and low porosity. The addition of CNTs in polymer/biopolymer matrix improves its mechanical and thermal strength, high electrical and thermal conductivity. This research utilizes crab shell waste which contains chitin converted into chitosan through demineralization, deproteination, and deacetylation. Then, MWCNT is functionalized with a mixture of HNO₃ and H₂SO₄ (3:1, v/v), and generates the Chitosan-MWCNT adsorbent composite in 1% CH₃COOH solution. The copper (II) ion adsorption process was carried out from CuSO₄ solution with optimum conditions including pH of synthetic CuSO₄ solution and contact time. The deacetylation degree of chitosan was 71.25% which was calculated through FTIR characterization. The results of SEM characterization showed that there was no significant

difference in the surface morphology of the chitosan-MWCNT adsorbent before and after the adsorption process. The result of AAS characterization showed that the optimal contact time was 120 minutes and the optimal pH of synthetic CuSO₄ solution was 4.5 for the Cu (II) metal ion adsorption process using chitosan-MWCNT adsorbent. The adsorption isotherm of this study is the Langmuir adsorption isotherm.