

Sintesis karbon aktif termodifikasi TiO₂ Nanowire untuk degradasi senyawa fenolik dalam air terproduksi lapangan minyak dan gas bumi =
Synthesis of activated carbon modified with Nanowire TiO₂ for phenolic compound degradation in produced water of petroleum field /
Mohammad Anom Guritno

Mohammad Anom Guritno, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20423305&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Limbah lumpur di lapangan minyak bumi dikategorikan sebagai limbah B3 dan berbahaya bagi lingkungan hidup. Air terproduksi yang merupakan aliran limbah dalam produksi minyak bumi mengandung polutan non-biodegradable seperti senyawa fenolik yang memiliki toksisitas tinggi pada perairan. Lumpur memiliki potensi besar untuk diubah menjadi karbon aktif berpori yang dapat disuspensikan dengan fotokatalis TiO₂ untuk digunakan dalam degradasi senyawa fenolik melalui reaksi fotokatalisis. Dengan memodifikasi ukuran pori karbon aktif dan ukuran partikel TiO₂ aktifitas fotokatalisis dapat ditingkatkan. Oleh karena itu, perlu dikaji suatu metode untuk sintesis karbon aktif berpori dan suspensinya dengan fotokatalis TiO₂ dalam usaha mendegradasi senyawa fenolik yang terkandung dalam air terproduksi di lapangan minyak bumi. Pada penelitian ini, lumpur dikonversi menjadi karbon aktif berpori menggunakan metode hard template dengan MCM-41 sebagai template silika mesopori, karbonasi dilakukan dalam atmosfer inert. MCM-41 disintesis dengan metode hidrotermal menggunakan TEOS dan CTAB. TiO₂ Nanowire disintesis dengan metode hidrotermal dalam larutan KOH dan dikalsinasi pada suhu berbeda untuk mengetahui bentuk partikel terbaik. Aplikasi reaksi degradasi senyawa fenolik dilakukan dengan fotokatalis TiO₂ Degussa P25, TiO₂ Nanowire dan Suspensi TiO₂-PAC, untuk mengetahui pengaruh ukuran partikel TiO₂ dan keberadaan karbon aktif dalam reaksi degradasi senyawa fenolik. Limbah lumpur, karbon aktif berpori, TiO₂ nanowire, MCM-41 dan suspensi katalis TiO₂-PAC hasil sintesis dikarakterisasi menggunakan CS Analyzer, FTIR, EDX, SEM, BET, XRD, PSA dan TEM. Hasil karakterisasi menunjukkan karbon aktif berpori dan MCM-41 yang dihasilkan memiliki diameter pori 3.0 dan 2.2 nm (mesopori), sesuai dengan yang diharapkan. TiO₂ nanowire yang dipilih adalah hasil kalsinasi pada suhu 600 oC karena memiliki kristalinitas terbaik dibanding lainnya. Aplikasi degradasi Fenol dilakukan pada rentang waktu reaksi tertentu dan dianalisis kadar Fenol, TOC dan COD menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil reaksi degradasi senyawa fenolik menunjukkan suspensi katalis TiO₂-PAC menghasilkan degradasi Fenol, TOC dan COD terbesar dengan keberhasilan degradasi (% Degradasi) sebesar 64.06 %, 49.81 % dan 24.65%. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa limbah lumpur dapat dikonversi menjadi karbon aktif berpori yang dapat berperan dalam degradasi senyawa fenolik setelah disuspensikan dengan TiO₂ Nanowire.

<hr><i>ABSTRACT</i>

Petroleum sludge waste categorized as toxic waste and harmful to the environment. Produced water which is the flow of waste in petroleum production, containing non-biodegradable pollutant such as phenolic compound which have high aquatic toxicity. Sludge has great potential to be converted into a porous activated carbon (PAC) which can be suspended with TiO₂ photocatalyst to degrade phenolic compound through photocatalytic reaction. By modifying pore size of the activated carbon and particle size of TiO₂,

photocatalytic activity can be improved. Therefore, it is necessary to study for the synthesis of activated carbon and the suspension with TiO₂ photocatalyst in attempt to degrade phenolic compound contained in produced water of petroleum field. In this research, sludge is converted into PAC using hard template method with MCM-41 as template of silica mesopore, carbonization is conducted in stream of inert atmosphere. MCM-41 synthesized by hydrothermal method using TEOS and CTAB. Nanowire TiO₂ synthesized by hydrothermal method in solution of KOH and calcined at different temperatures to determine the best form of particles. Applications of phenolic compound degradation reactions performed with photocatalysts of TiO₂ Degussa P25, Nanowire TiO₂, and suspension of TiO₂-PAC, to determine the effect of particle size of TiO₂ and the presence of PAC in the reaction of phenolic compound degradation. Sludge waste, PAC, Nanowire TiO₂, MCM-41, and suspension of TiO₂-PAC synthesized were characterized using CS Analyzer, FTIR, EDX, SEM, BET, XRD and PSA. The results shows PAC and MCM-41 produced has a pore diameter of 3,0 and 2,2 nm (mesopore) as expected. Nanowire TiO₂ chosen is the result of calcinations at temperature of 600 oC, because it has the best cristallinity than others. Phenolic compound degradation performed at certain time intervals and analyzed the content of total phenol, TOC, and COD using spectrometer UV-Vis. The results shows suspension of TiO₂-PAC has largest degradation of phenolic, TOC and COD with the phenolic, TOC, and COD degradation of 64,06%, 49,81%, and 24,65%, respectively. It can be concluded that petroleum sludge waste can be converted into PAC which can play a role in the degradation of phenolic compound after suspended with Nanowire TiO₂.