

SINTESIS Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂ TEREMBAN PADA STYROFOAM SEBAGAI FOTOKATALIS UNTUK DEGRADASI LAPISAN MINYAK TANAH PADA PERMUKAAN AIR

Nugroho Wahyu Sumartono
18/433840/PPA/05655

INTISARI

Pada penelitian ini telah dilakukan modifikasi TiO₂ melalui kombinasi dengan Fe₃O₄ yang memberikan sifat magnetik dan pengembangan pada limbah *styrofoam* yang memberikan sifat hidrofobik. Fotokatalis yang telah termodifikasi, digunakan untuk mendegradasi lapisan minyak tanah yang bersifat hidrofobik dan dapat dipisahkan secara mudah dengan adanya medan magnet.

Preparasi material Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-*styrofoam* dilakukan melalui 2 tahap yaitu kopresipitasi dan hidrolisis untuk membentuk Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂ dan dilanjutkan metode sol-gel dengan sonikasi untuk memperoleh fotokatalis Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-*styrofoam*. Dalam preparasi, dilakukan variasi perbandingan massa Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂ dan *styrofoam* 1:1 dan 1:2. Material Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-*styrofoam* dikarakterisasi menggunakan instrumen XRD, FTIR, SRUV-vis, TEM dan SEM-EDX, serta analisis pemisahan magnetik dengan turbidimeter. Fotodegradasi minyak tanah dilakukan melalui sistem *batch*, dengan fotokatalis Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-*styrofoam* dengan perbandingan massa yang bervariasi, optimasi waktu penyinaran di bawah paparan sinar UV dan dosis fotokatalis. Minyak tanah yang terdegradasi dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis dan GC-MS.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa material Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-*styrofoam* dengan perbandingan massa Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂ dan *styrofoam* 1:1 memiliki aktivitas fotodegradasi minyak tanah yang lebih baik di bawah radiasi UV dibandingkan dengan TiO₂ dan dapat dipisahkan dengan medan magnet. Fotodegradasi minyak tanah oleh fotokatalis Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-*styrofoam* (1:1) menunjukkan hasil yang maksimum pada waktu penyinaran 5 jam dan dosis fotokatalis 60 mg/50 mL dengan persentase degradasi 21,79%. Hasil analisis dengan GC-MS menunjukkan bahwa beberapa senyawa hidrokarbon dalam minyak tanah menurun secara bertahap selama proses fotodegradasi.

Kata Kunci: Fe₃O₄, fotodegradasi minyak tanah, radiasi ultraviolet, *styrofoam*, TiO₂

SYNTHESIS OF Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂ GRAFTED ON STYROFOAM AS A PHOTOCATALYST FOR DEGRADATION OF KEROSENE LAYER ON WATER SURFACE

Nugroho Wahyu Sumartono
18/433840/PPA/05655

ABSTRACT

Modification of TiO₂ was conducted by the combination with Fe₃O₄, which gives magnetic properties, and the grafting on styrofoam waste which gives hydrophobic properties. Modified photocatalysts are applied to degrade the kerosene spill layer, which is hydrophobic and can be separated easily by a magnetic field.

The Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-styrofoam material was prepared in two steps. First, the coprecipitation and hydrolysis methods to synthesis Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂ and second, the sol-gel method with sonication to obtain Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-styrofoam material by variation the mass ratio of Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂ and styrofoam. Characterization of Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-styrofoam material was conducted by XRD, FTIR, SRUV-vis, TEM, and SEM-EDX instruments and analysis of magnetic properties with magnetic fields. A batch technique was used for photodegradation of kerosene with Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-styrofoam photocatalyst under ultraviolet irradiation. In photodegradation evaluation, Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-styrofoam photocatalyst was used with various mass ratios and optimization of irradiation time and photocatalyst doses. The degraded kerosene was analyzed by UV-vis spectrophotometer and GC-MS.

The results indicated that the Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-styrofoam material with a mass ratio of Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂ and styrofoam 1:1 gave better photoactivity to degrade kerosene under ultraviolet irradiation than TiO₂ and can be separated by a magnetic field. The photodegradation of kerosene by Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-styrofoam (1:1) photocatalyst showed maximum result at 5 hours of irradiation time and the photocatalyst dose of 60 mg/50 mL with a degradation percentage of 21.79%. Additionally, GC-MS results indicated that several hydrocarbon compounds in kerosene decreased gradually during photodegradation process.

Keywords: Fe₃O₄, kerosene photodegradation, styrofoam, TiO₂, ultraviolet irradiation