

Degradasi Mikroplastik Polietilena dalam Air Menggunakan Fotokatalis TiO₂ Nanotubes Termodifikasi dengan Fe dan Ag = Degradation of Polyethylene Microplastic in Water Using Fe- and Ag-Modified TiO₂ Nanotubes Photocatalyst

Yuwendi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920559491&lokasi=lokal>

Abstrak

Pencemaran mikroplastik di dalam air mulai menjadi permasalahan lingkungan yang mengkhawatirkan. Mikroplastik dapat bertranslokasi di dalam tubuh manusia dan berpotensi menimbulkan masalah kesehatan bila dikonsumsi. Dalam penelitian ini, dilakukan sintesis fotokatalis TiO₂ nanotubes yang termodifikasi dengan Fe dan Ag. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pengaruh voltase anodisasi, konsentrasi dopan Fe³⁺, serta konsentrasi dopan Ag⁺ terhadap kinerja TiO₂ nanotubes dalam mendegradasi mikroplastik polietilena dalam air. TiO₂ nanotubes disintesis dengan metode anodisasi plat Ti di dalam larutan elektrolit berbasis gliserol. Pemberian dopan Fe maupun Ag ke TiO₂ nanotubes dilakukan setelah anodisasi dengan metode SILAR dalam larutan Fe(NO₃)₃ maupun AgNO₃. Hasil UV-Vis DRS menunjukkan bahwa penambahan Fe maupun Ag ke dalam TiO₂ nanotubes meningkatkan absorbansi fotokatalis pada spektrum cahaya tampak. Hasil XRD menunjukkan bahwa pada Fe-TiO₂ nanotubes, Fe³⁺ berhasil masuk ke kisi kristal TiO₂. Didapatkan juga bahwa pada Ag-TiO₂ nanotubes, Ag dalam bentuk nanopartikel serta Ag₂O terdeteksi oleh XRD. Pengujian degradasi mikroplastik polietilena oleh fotokatalis dilakukan di dalam fotoreaktor selama 90 menit dengan iradiasi UV-C. TiO₂ nanotubes yang dianodisasi dengan tegangan 30V menunjukkan kinerja degradasi mikroplastik terbaik diantara variasi tegangan anodisasi lainnya, mencapai 17,33% kehilangan berat mikroplastik dalam 90 menit. Dari variasi konsentrasi dopan yang diberikan, hanya 0,03M Ag-TiO₂ nanotubes yang berhasil melampaui kinerja TiO₂ nanotubes dalam mendegradasi mikroplastik polietilena dalam air, mencapai 18% kehilangan berat mikroplastik dalam 90 menit.

..... Microplastic contamination in water start to become a worrisome environmental problems. Microplastic can translocate inside human bodies and have the potential to cause health problems if ingested. In this research, Fe- and Ag-modified TiO₂ nanotubes photocatalyst was synthesized. This research was done to investigate the effect of anodization voltage, Fe³⁺ concentration, and Ag⁺ concentration on TiO₂ nanotubes performance to degrade polyethylene microplastic in water. TiO₂ nanotubes was synthesized by Ti plate anodization in glycerol-based electrolyte. The introduction of either Fe or Ag dopant into TiO₂ nanotubes was done after anodization using Successive Ionic Layer Adsorption and Reaction (SILAR) in either Fe(NO₃)₃ or AgNO₃ solution. UV-Vis DRS shows the addition of either Fe or Ag dopant on TiO₂ nanotubes cause a redshift in photoabsorption. X-ray diffraction indicate that on Fe-TiO₂ nanotubes, Fe³⁺ was successfully incorporated into TiO₂ lattice. On Ag-TiO₂ nanotubes, the presence of Ag in the form of nanoparticle and Ag₂O were also detected by XRD. Polyethylene microplastic degradation test was carried out for 90 minutes inside a photoreactor equipped with UVC. TiO₂ nanotubes anodized with a voltage of 30V exhibit the best degradation results among other voltage variations, up to 17,33% microplastic weight loss in 90 minutes. Among the doped-TiO₂ nanotubes, 0,03M Ag-TiO₂ nanotubes was the only one that surpass the undoped TiO₂ nanotubes in terms of microplastic degradation performance in water, up to 18%

microplastic weight loss in 90 minutes.