

SINTESIS KOMPOSIT Fe₂O₃-TiO₂ DARI AIR LINDI ILMENIT SEBAGAI SUMBER BESI UNTUK FOTODEGRADASI TETRASIKLIN DI BAWAH IRADIASI SINAR SURYA

Alice Lim
20/459284/PA/19945

INTISARI

Ekstraksi TiO₂ dari pasir ilmenit alam (FeTiO₃) melalui proses *leaching* dengan asam menyebabkan terbentuknya produk samping berupa air lindi asam dan berbahaya jika dibuang langsung ke lingkungan. Maka dari itu, ekstraksi hematit (Fe₂O₃) dari air lindi ilmenit dengan proses yang sederhana dan temperatur rendah telah dilakukan melalui metode kopresipitasi dengan variasi pH basa yaitu 5, 7, 9, dan 11. Hematit juga dimodifikasi dengan TiO₂ melalui kombinasi metode sol-gel dan ultrasonikasi, sehingga diperoleh fotokatalis komposit Fe₂O₃-TiO₂ untuk mengeliminasi tetrasiklin di bawah sinar surya. Fotokatalis yang telah disintesis juga dikarakterisasi dengan XRD, XRF, UV-Vis DRS, dan HRTEM. Hasil degradasi larutan tetrasiklin dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis.

Hematit berhasil diekstraksi dari air lindi ilmenit melalui metode kopresipitasi. Konsentrasi Fe₂O₃ terbesar diperoleh pada pH 5, yaitu 72,89 %. Keberadaan Fe₂O₃ (rombohedral) dan TiO₂ (tetragonal) juga telah dikonfirmasi oleh hasil XRD. Pembentukan komposit Fe₂O₃-TiO₂ berhasil menurunkan energi celah pita (E_g) dari TiO₂, sehingga meningkatkan responnya terhadap sinar surya. Selain itu, jarak kisi untuk Fe₂O₃ (0,36 nm) dan TiO₂ (0,28 nm) di dalam struktur komposit berbentuk *spindle* dengan panjang 546 nm dan diameter 229 nm dapat diamati pada citra HRTEM. Berdasarkan proses fotodegradasi yang telah dilakukan, komposit Fe₅-Ti (0,2 g) mampu mengeliminasi hampir 90 % dari tetrasiklin 10 ppm selama 120 menit di bawah paparan simulator sinar surya. Hasil studi *radical scavengers* menunjukkan bahwa mekanisme fotokatalisis dipengaruhi oleh radikal [•]O₂⁻ and h⁺.

Kata kunci: Fotokatalisis, Fe₂O₃, Fe₂O₃-TiO₂, ilmenit, tetrasiklin.

***SYNTHESIS OF $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$ COMPOSITE FROM ILMENITE LEACHATE
AS IRON SOURCE FOR PHOTODEGRADATION OF TETRACYCLINE
UNDER SOLAR LIGHT IRRADIATION***

Alice Lim
20/459284/PA/19945

ABSTRACT

Extraction of TiO_2 from natural ilmenite through leaching process by acid resulted in the production of iron acid leachate that is harmful to the environment. In this work, a simple and low-temperature process to extract hematite (Fe_2O_3) from the acid leachate through coprecipitation method was performed by varying the pH value (5, 7, 9, and 11). Hematite was also modified with TiO_2 through ultrasonic assisted sol-gel method to form composite photocatalyst for the efficient removal of tetracycline under solar light irradiation. The properties of prepared photocatalysts were investigated by XRD, XRF, UV-Vis DRS, and HRTEM. The degradation of tetracycline was analyzed by UV-Vis spectrophotometer.

Hematite was successfully extracted from ilmenite acid leachate. The highest concentration of Fe_2O_3 (72.89 %) from the coprecipitation process was obtained at pH 5. The presence of Fe_2O_3 (rhombohedral) and TiO_2 (tetragonal) was also confirmed by XRD results. The formation of $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$ composite successfully reduced the band gap energy (E_g) of TiO_2 and thus enhanced the solar light absorption property. Furthermore, the lattice spacings of Fe_2O_3 (0.36 nm) and TiO_2 (0.28 nm) in the structure of spindle-like composite with the length and diameter of 546 and 229 nm, respectively, were observed in HRTEM images. Based on the photodegradation process, the Fe5-Ti composite (0.2 g) eliminated almost 90 % of tetracycline (10 ppm) within 120 minutes under the irradiation of solar simulator. The study of radical scavengers showed that the photocatalysis mechanism was mainly influenced by $\cdot\text{O}_2^-$ and h^+ .

Keywords: Fe_2O_3 , $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$, ilmenite, photocatalysis, tetracycline.