

INTISARI

Penurunan Nilai COD Limbah Cair Industri Batik dengan Metode Fotodegradasi Terkatalisis oleh Lapis Tipis TiO₂

Oleh

Bina Karunia Sejati
12/336351/PPA/03760

Dalam penelitian ini telah dilakukan preparasi lapis tipis TiO₂ yang disertai karakterisasi dan uji aktivitasnya sebagai fotokatalis pada proses fotodegradasi limbah cair industri batik untuk menurunkan nilai COD. Preparasi lapis tipis TiO₂ dilakukan dengan metode DC *reactive sputtering* dengan kondisi tegangan elektroda 4 kV, arus sputtering 15 mA, tekanan vakum 6×10^{-3} torr, waktu deposisi 210 menit, suhu substrat 250°C dengan variasi rasio tekanan gas Ar/O₂ 85/15, 80/20, dan 75/25%. Lapis tipis TiO₂ hasil preparasi dikalsinasi pada suhu 300°C. Selain suhu 300 °C, suhu kalsinasi 350 dan 400 °C diterapkan juga pada lapis tipis TiO₂;85/15%. Nilai COD limbah batik ditentukan dengan metode titimetri. Identifikasi senyawa organik penyumbang nilai COD dalam limbah dilakukan dengan FTIR dan XRD. Proses fotodegradasi dilakukan dengan sistem *batch* dalam reaktor tertutup yang dilengkapi dengan lampu UV. Pada proses ini dipelajari pengaruh ketebalan lapisan TiO₂ dan waktu penyinaran terhadap efektivitas fotodegradasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin bertambah tekanan gas argon, lapisan TiO₂ yang terbentuk semakin tebal dan struktur fasa yang dihasilkan cenderung menjadi *rutile*. Dari hasil XRD diketahui bahwa semakin tinggi suhu kalsinasi maka fasa kristal menjadi fasa *rutile*. Proses fotodegradasi terkatalisis lapis tipis TiO₂ mampu menurunkan nilai COD dari 864 mg/L (nilai awal) hingga 464 mg/L pada kondisi optimum ketebalan lapisan TiO₂ 774 nm dan lama waktu penyinaran UV selama 18 jam.

Kata Kunci : lapis tipis TiO₂, DC reactive sputtering, fotodegradasi, limbah cair, COD

ABSTRACT

The Decreasing COD Level of Batik Industry Wastewater by Photodegradation Method Catalyzed by TiO₂ Thin Film

by

Bina Karunia Sejati
12/336351/PPA/03760

In this research, preparation, characterization and application of the TiO₂ thin film as photocatalyst on the photodegradation of batik industry wastewater for decreasing COD level was carried out. The preparation of TiO₂ thin film was done by DC reactive sputtering with the condition electrode voltage 4 kV, sputtering current 15 mA, vacuum pressure 5×10^{-4} torr, deposition time 210 minutes, substrate temperature 250°C and the ratio of Ar/O₂ gas pressure varied 85/15, 80/20, and 75/25%. The resulted TiO₂ thin films were calcined at 300°C. In addition to calcination temperature 300 °C, calcination temperature 350 and 400 °C were applied at TiO₂ thin film; 85/15%. The COD level of batik waste was determined by titrimetric method. Identification of organic matter as contributor of COD was performed by FTIR and XRD. Photodegradation process was conducted by batch system in a closed reactor that was equipped by UV lamp. In this process, the influence of thickness of TiO₂ film and irradiation time on the photodegradation effectiveness was evaluated. The results showed that increasing pressure argon gas, gave thicker TiO₂ film and the resulted phase structure tended to be rutile. The XRD characterization showed that the higher temperature of calcination, phase structure of crystal transformed into rutile phase. Photodegradation process catalyzed by TiO₂ thin film could decrease COD level from 864 mg/L (initial level) to 464 mg/L at the optimum conditions of the thickness of TiO₂ film 774 nm and the UV irradiation time 18 hours.

Key words : TiO₂ thin film, DC reactive sputtering, photodegradation, wastewater, COD