

INTISARI

Upaya Penurunan Kandungan COD (*Chemical Oxygen Demand*) Limbah Cair Industri Mie Soun Hingga Memenuhi Baku Mutu Menggunakan Metode Fotodegradasi Terkatalisis TiO₂ dengan Adanya H₂O₂

Kholidah

13/355641/PPA/04365

Dalam rangka uji aplikasi metode degradasi fotokatalitik pada pengolahan limbah cair industri mie soun, pada penelitian ini dilakukan kajian pengaruh penambahan H₂O₂ pada sistem UV/TiO₂ dan optimasi variabel proses tersebut dalam menurunkan kandungan COD limbah. Pengaruh adanya H₂O₂ terhadap efektivitas penurunan kandungan COD limbah, dikaji dengan melakukan proses terhadap limbah dengan sistem UV/TiO₂ dan UV/TiO₂/H₂O₂. Optimasi variabel proses pada sistem UV/TiO₂/H₂O₂ dilakukan dengan cara menerapkan variasi pH, massa fotokatalis TiO₂ yang digunakan, waktu penyinaran, dan konsentrasi H₂O₂ yang ditambahkan.

Efektivitas proses fotokatalisis dinyatakan dengan penurunan kandungan COD limbah. Kandungan COD limbah ditentukan dengan metode volumetri. Selain itu, juga dilakukan karakterisasi gugus fungsi senyawa-senyawa dalam limbah dengan metode spektrofotometri IR, untuk limbah sebelum dan setelah fotodegradasi. Pada penelitian ini juga dilakukan proses fotodegradasi bertahap untuk mencapai baku mutu limbah cair industri mie soun yang ditetapkan Pemerintah Jawa Tengah, yaitu sebesar 250 mg L⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah cair industri mie soun mempunyai kandungan COD sebesar 1920 mg L⁻¹, yang melebihi baku mutu. Proses fotodegradasi terkatalisis TiO₂ dapat menurunkan kandungan COD limbah menjadi 1480 mg L⁻¹ (22,92%), dan penambahan H₂O₂ dapat meningkatkan efektivitas penurunan kandungan COD menjadi 1120 mg L⁻¹ (41,67%). Penurunan kandungan COD limbah dengan sistem UV/TiO₂/H₂O₂ secara maksimal tercapai pada penggunaan 10 mg TiO₂, waktu penyinaran UV selama 24 jam, penambahan 10 mM H₂O₂, dan pada pH 3. Namun, kandungan COD tersebut belum memenuhi baku mutu. Penurunan kandungan COD hingga memenuhi baku mutu diperoleh melalui proses fotodegradasi 4 tahap, dengan kandungan COD akhir sebesar 203 mg L⁻¹.

Kata kunci: fotodegradasi, fotokatalis TiO₂, oksidator H₂O₂, limbah cair industri mie soun, COD

ABSTRACT

An Effort to Decrease of COD (Chemical Oxygen Demand) Level of Cellophane Noodles Industrial Wastewater by Photodegradation under Catalysis of TiO₂ and in the Presence of H₂O₂

Kholidah

13/355641/PPA/04365

In order to examine the application of the photocatalytic degradation process for the wastewater treatment, in this research the influence of H₂O₂ addition into the UV/TiO₂ system and optimization of the process variables to decrease the COD level of cellophane noodles industrial wastewater, have been studied. The influence of H₂O₂ on the effectiveness of COD level decreasing was assessed by applying UV/TiO₂ and UV/TiO₂/H₂O₂ systems to the wastewater. The process variables of UV/TiO₂/H₂O₂ system were optimized by varying the pH, mass of TiO₂ photocatalyst, irradiation time, and H₂O₂ concentration.

The photocatalytic effectiveness was represented as a decrease of COD level. The COD level analysis was performed by volumetric method. In addition, characterization by using IR spectrophotometry to find out the functional groups of organic compounds in the wastewater, before and after photodegradation, was conducted. In this research, photodegradation was also performed in several stages to achieve the quality standard for cellophane noodles industrial wastewater determined by Central Java Government, i.e. 250 mg L⁻¹. The results show that the cellophane noodles industrial wastewater has COD level that exceeds the quality standard, i.e. 1920 mg L⁻¹. Photocatalytic degradation over TiO₂ could decrease the COD level to 1480 mg L⁻¹ (22.92%), and addition of H₂O₂ to the system could improve the decreasing effectiveness up to 1120 mg L⁻¹ (41.67%). The maximum COD level decreasing was achieved by using 10 mg TiO₂, UV irradiation over 24 h, with the addition of H₂O₂ 10 mM, and pH 3. But this COD level has not fulfilled the quality standard. The decreasing COD level that fulfills the quality standard could be achieved after 4 stages of photodegradation, with the final COD value was 203 mg L⁻¹.

Keywords: photodegradation, TiO₂ photocatalyst, H₂O₂ oxidant, cellophane noodles industrial wastewater, COD