

PEMANFAATAN LIMBAH KARAT BESI SEBAGAI BAHAN KATALIS DALAM PROSES FOTO-FENTON HETEROGEN UNTUK DEGRADASI DODESIL BENZENA SULFONAT DALAM AIR LIMBAH *LAUNDRY*

Fifi Aulia Yahya
21/473605/PA/20407

INTISARI

Pada penelitian ini telah dilakukan pengujian limbah karat besi sebagai bahan katalis dalam proses foto-Fenton heterogen sebagai upaya peningkatan efektivitas proses foto-Fenton pada pH mendekati netral dalam menghilangkan surfaktan dodesil benzena sulfonat dalam air limbah *laundry*. Penelitian diawali dengan karakterisasi karat besi dengan menggunakan instrumen XRD, FTIR, XRF, SEM-EDX dan DR-UV. Dalam proses foto-Fenton dipelajari pengaruh konsentrasi H_2O_2 , dosis katalis, pH, dan waktu penyinaran. Konsentrasi limbah *laundry* sebelum dan sesudah mengalami proses foto-Fenton ditentukan dengan alat spektrofotometer UV-*visibel* menggunakan pereaksi metilen biru.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karat besi memiliki komponen utama oksida besi Fe_2O_3 , dengan kadar Fe total sebesar 51,5 % berat/berat dan besar energi celah pita (E_g) dari katalis sebesar 2,06 eV. Sampel air limbah *laundry* yang diuji mengandung surfaktan DBS sebesar 119,18 mg L^{-1} . Pada proses foto-Fenton heterogen, penggunaan katalis dari karat besi mampu meningkatkan efektivitas degradasi DBS pada pH mendekati netral yaitu 6 secara nyata. Proses foto-Fenton heterogen terhadap 10 mL limbah *laundry* berlangsung maksimal dengan penggunaan katalis karat besi 110 mg dan H_2O_2 sebesar 250 mmol L^{-1} pada pH 6 mampu menurunkan konsentrasi DBS dari 119,18 mg L^{-1} menjadi 4,62 mg L^{-1} dalam waktu 60 menit dan telah memenuhi baku mutu, yaitu 5 mg L^{-1} sehingga melalui proses foto-Fenton heterogen dengan katalis karat besi pada pH 6, air limbah *laundry* sudah dapat dibuang ke lingkungan. Selain itu, hasil degradasi foto-Fenton heterogen juga lebih efektif dibandingkan dengan foto-Fenton homogen dalam mendegradasi surfaktan DBS pada pH 6 yaitu degradasi foto-Fenton heterogen sebesar 80,23 %, sedangkan foto-Fenton homogen hanya 48,89 %.

Kata kunci: air limbah *laundry*, dodesil benzena sulfonat, foto-Fenton, karat besi.

**THE UTILIZATION OF IRON RUST WASTE AS A CATALYST
MATERIAL IN THE HETEROGENEOUS PHOTO-FENTON PROCESS
FOR THE DEGRADATION OF DODECYL BENZENE SULFONATE IN
LAUNDRY WASTEWATER**

Fifi Aulia Yahya
21/473605/PA/20407

ABSTRACT

The research of the utilization of iron rust waste as a catalyst material in the heterogeneous photo-Fenton process as an effort to increase the effectiveness of the photo-Fenton process at near neutral pH in removing dodecyl benzene sulfonate surfactants in laundry wastewater was conducted. The research started with the characterization of iron rust using XRD, FTIR, XRF, SEM-EDX, dan DR-UV. In the photo-Fenton process, the effect of H_2O_2 concentration, catalyst dosage, pH, dan irradiation time were studied. The concentration of laundry waste before dan after undergoing the photo-Fenton process was determined using a UV-visible spectrophotometer with methylene blue reagent.

The results showed that iron rust has a main component of iron oxide Fe_2O_3 , with a total Fe content of 51.5 % weight/weight dan a band gap energy (E_g) of the catalyst of 2.06 eV. The sample laundry wastewater sample contained 119.18 mg L^{-1} of DBS surfactant. In the heterogeneous photo-Fenton process, the use of iron rust catalyst was able to significantly increase the effectiveness of DBS degradation at near neutral pH 6. The heterogeneous photo-Fenton process on 10 mL of laundry waste took place optimally with the use of 110 mg iron rust catalyst dan H_2O_2 of 250 mmol L^{-1} at pH 6 which was able to reduce the concentration of DBS from 119.18 mg L^{-1} to 4.62 mg L^{-1} within 60 min dan had met the quality stadard, which was 5 mg L^{-1} so that through the heterogeneous photo-Fenton process with iron rust catalyst at pH 6, laundry wastewater could be discharged into the environment. In addition, the results of heterogeneous photo-Fenton degradation are also more effective than homogeneous photo-Fenton in degrading DBS surfactant at pH 6, namely heterogeneous photo-Fenton by 80.23 %, while homogeneous photo-Fenton just 48.89 %.

Keywords: laundry wastewater, dodecyl benzene sulfonate, photo-Fenton, iron rust.