

EKSTRAKSI FENOL DAN ASAM ASKORBAT DARI DAUN SIRIH (*Piper betle L.*) DAN PEMANFAATANNYA UNTUK FOTOREDUKSI ION Ag(I) DALAM LIMBAH FOTOGRAFI

Nani Apriyani
12/336314/PPA/03746

INTISARI

Telah dilakukan fotoreduksi ion Ag(I) dari limbah fotografi radiologi menggunakan fenol dan asam askorbat hasil ekstraksi daun sirih (*Piper betle L.*) dengan pelarut air. Penelitian ini diawali dengan optimasi waktu, suhu dan massa daun sirih pada proses ekstraksi untuk mendapatkan fenol dan askorbat yang maksimal. Kadar zat organik dalam ekstrak air daun sirih ditentukan dengan titrasi alkalimetri untuk penentuan asam total, titrasi permanganometri untuk penentuan zat reduktor dan metode Folin-Ciocalteu untuk penentuan fenol total. Proses fotoreduksi dilakukan dengan cara menyinari campuran limbah fotografi radiologi yang mengandung $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$ dan ekstrak daun sirih dengan sinar UV. Dalam proses ini telah dipelajari pengaruh perbandingan volume ekstrak daun sirih dengan limbah, waktu penyinaran dan volume gas N_2 . Banyaknya ion $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$ yang tereduksi dinyatakan dalam persentase berdasarkan selisih antara jumlah ion Ag(I) awal dengan yang tidak tereduksi menggunakan alat *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS). Padatan hasil fotoreduksi dianalisis menggunakan alat *X-Ray Diffraction* (XRD) dan *Transmission Electron Microscopy* (TEM).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi ekstraksi daun sirih yang optimal adalah waktu 120 menit, suhu 80 °C dan massa 7 g daun sirih dalam 100 mL air yang menghasilkan konsentrasi asam total 1,10 mmol g^{-1} , zat reduktor 0,59 mmol g^{-1} dan fenol total 538,03 mg L^{-1} . Hasil fotoreduksi ion $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$ dari limbah yang maksimal sebesar 86,49 % dari konsentrasi awal 3627 mg L^{-1} diperoleh dengan volume ekstrak daun sirih 50 mL, waktu penyinaran selama 4 jam dan pengaliran gas N_2 selama 90 menit dengan laju alir 1 L $menit^{-1}$. Data hasil analisis XRD dan TEM menunjukkan bahwa padatan hasil fotoreduksi selain berupa logam Ag juga masih mengandung Ag_2S , Ag_2O_3 , dan Ag_3O_4 .

Kata kunci: Ag(I), fotoreduksi, asam askorbat, fenol, limbah fotografi.

EXTRACTION OF PHENOL AND ASCORBIC ACID FROM BETEL LEAF (*Piper betle L.*) AND ITS UTILIZATION ON PHOTOREDUCTION OF Ag(I) ION IN PHOTOGRAPHIC WASTEWATER

Nani Apriyani
12/336314/PPA/03746

ABSTRACT

Photoreduction of Ag(I) ion from photographic wastewater using phenol and ascorbic acid extracted from betel leaf (*Piper betle L.*) in water solvent has been studied. The study was began by optimization of time, temperature and mass of betel leaf in extraction process to obtain the maximum phenol and ascorbic acid. The organic substances in betel leaf extract were analysed by alkalimetric titration for determination of total acid, permanganometric for determination of reductic acid and Folin-Ciocalteu method for determination of total phenols in the extract. The photoreduction was carried out by irradiation of photographic wastewater that contain $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$ and betel leaf extract with UV light. In this process, the influence of betel leaf extract volume, time of irradiation and volume of N_2 gas were also studied. The quantity of reduced Ag(I) ion is presented as a percentage based on the difference between the initial quantity of Ag(I) ion and the quantity of unreduced Ag(I) ion. The unreduced Ag(I) ion was determined by Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) instrument. The solid result of photoreduction was analysed using X-Ray Diffraction (XRD) and Transmission Electron Microscopy (TEM) instrument.

The results showed that the optimal dissolution conditions of betel leaf at temperature was 80 °C for 120 min and using 7 g of betel leaf on 100 mL of water that obtained concentration of total acid was 1.10 mmol g⁻¹, reductic acid was 0.59 mmol g⁻¹ and total phenols was 538.03 mg L⁻¹. The maximal photoreduction results of 86.49% was obtained from the optimal condition of betel leaf extract volume of 50 mL, time of irradiation was 4 hours and N_2 gas volume was 90 L. The result of XRD and TEM analysis showed that the solid resulted from the photoreduction in addition to contain Ag metal also mixed with Ag_2S , Ag_2O_3 , Ag_3O_4 .

Keywords: Ag(I), ascorbic acid, photographic wastewater, photoreduction, phenol.