

**GREEN SYNTHESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL PERAK
(NPAg) MENGGUNAKAN BIOREDUKTOR EKSTRAK DAUN KELOR
(*Moringa oleifera*) DAN APLIKASINYA DALAM DEGRADASI
FOTOKATALITIK ZAT WARNA *TARTRAZINE***

Oleh

Ni Kadek Dwi Suryantari, NIM 2113081006
Jurusan Kimia Program Studi Kimia

ABSTRAK

Ekspansi cepat industri makanan serta tekstil telah membawa banyak perubahan positif, tetapi juga membawa beberapa efek samping yang tidak diinginkan, terutama pencemaran sebagai akibat dari pengelolaan limbah yang tidak memadai. Pewarna *tartrazine* merupakan salah satu limbah pewarna yang tidak mudah terurai pada lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah mensintesis nanopartikel perak (NPAg) dengan ekstrak air daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai bioreduktornya untuk selanjutnya digunakan sebagai katalis dalam mendegradasi zat warna *tartrazine*. Subyek penelitian ini ialah nanopartikel perak (NPAg) hasil sintesis menggunakan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai bioreduktor. Sedangkan obyek pada penelitian ini adalah karakteristik serta aktivitas degradasi fotokatalitik zat warna *tartrazine* yang diradiasi cahaya UV dan *visible* dengan daya 50 watt. Ekstrak daun kelor didapatkan melalui proses ekstraksi dengan pemanasan pada suhu 60°C selama 120 menit. Ekstrak yang diperoleh selanjutnya dilakukan *skinning* fitokimia. NPAg disintesis dengan mencampurkan ekstrak daun kelor dengan prekursor AgNO₃ 0,05 M yang kemudian dipanaskan pada suhu 60°C selama 30 menit. Perbandingan antara ekstrak daun kelor dengan larutan AgNO₃ adalah 1:5 yang menghasilkan larutan berwarna cokelat. Larutan kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 30 menit. Supernatan dicuci dengan aquades lalu dikeringkan dengan oven pada suhu 80°C selama 30 menit. Identifikasi NPAg yang terbentuk dengan dikarakterisasi spektrumnya menggunakan Spektrofotometer UV-Vis, *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk mengetahui pola difraksi dan ukuran kristal, *Spektrofotometer Fourier Transform Infra Red* (FTIR) untuk analisis gugus fungsi, dan *Scanning Electron Microscope - Energy Dispersive X-ray* (SEM-EDX) untuk morfologi dan komposisi unsur yang terkandung. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun kelor positif mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan juga alkaloid. Nanopartikel perak yang terbentuk menunjukkan panjang gelombang serapan maksimum 427,5 nm, ukuran kristal 14,06 nm, persentase kristalinitas sebesar 80,9%, dengan sistem kristal kubik. Spektrum FTIR menunjukkan adanya pergeseran pita C-H dan C=O dari ekstrak kelor ke NPAg yang menunjukkan bahwa terjadi reduksi Ag⁺ menjadi Ag. Degradasi fotokatalitik *tartrazine* dengan katalis NPAg dilakukan pada variasi pH, volume zat warna, konsentrasi, dan waktu kontak. Hasil degradasi terbaik ada pada variasi pH 3, volume 1: 20 mL, konsentrasi 25 mg/L, dengan waktu kontak selama 210 menit yang menghasilkan efisiensi degradasi terbaik sebesar 98,17% dengan lampu UV. **Kata kunci:** nanopartikel perak; bioreduktor; *tartrazine*; daun kelor (*Moringa oleifera*); degradasi fotokatalitik.

GREEN SYNTHESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL PERAK (NPAg) MENGGUNAKAN BIOREDUKTOR EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DAN APLIKASINYA DALAM DEGRADASI FOTOKATALITIK ZAT WARNA TARTRAZINE

Oleh

Ni Kadek Dwi Suryantari, NIM 2113081006
Jurusan Kimia Program Studi Kimia

ABSTRACT

*The rapid expansion of the food and textile industries has brought many positive changes, but it has also brought some undesirable side effects, especially pollution as a result of insufficient waste management. Tartrazine dye is one of the dye wastes that is not easily decomposed in the environment. The purpose of this research is to synthesize silver nanoparticles (NPAg) with Moringa (*Moringa oleifera*) leaf water extract as a bioreductor to be used as a catalyst in degrading tartrazine dye. The subject of this research is silver nanoparticles (NPAg) synthesized using Moringa oleifera leaf extract as a bioreductor. While the object of this research is the characteristics and photocatalytic degradation activity of tartrazine dye irradiated by UV and visible light with 50 watts of power. Moringa leaf extract was obtained through an extraction process by heating at 60 °C for 120 minutes. The extract obtained was then subjected to phytochemical screening. NPAg was synthesized by mixing moringa leaf extract with 0.05 M AgNO₃ precursor which was then heated at 60 °C for 30 minutes. The ratio between moringa leaf extract and AgNO₃ solution was 1:5 which produced a brown solution. The solution was then centrifuged at 5000 rpm for 30 minutes. Identification of NPAg formed by characterizing the spectrum using UV-Vis Spectrophotometer, X-Ray Diffraction (XRD) to determine the diffraction pattern and crystal size, Fourier Transform Infra Red (FTIR) Spectrophotometer for functional group analysis, and SEM-EDX for morphology and elemental composition contained. The results showed that moringa leaf extract positively contains flavonoid compounds, tannins, and also alkaloids. The silver nanoparticles formed have a maximum wavelength of 427.5 nm, crystal size of 14.06 nm, crystallinity percentage of 80.9%, with a cubic crystal system. The FTIR spectrum showed a shift in the C-H and C=O bands from moringa extract to NPAg indicating that there was a reduction of Ag⁺ to Ag. Photocatalytic degradation of tartrazine with NPAg catalyst was carried out at variations of pH, dye volume, concentration, and contact time. The best degradation results are in the variation of pH 3, volume 1: 20 mL, concentration 25 mg/L, with contact time for 210 minutes which produces the best degradation efficiency of 98.17% with UV lamp.*

Keywords: silver nanoparticles; bioreductor; tartrazine; moringa leaves (*Moringa oleifera*); photocatalytic degradation.