

# Green synthesis nanopartikel ZnO/MnO<sub>2</sub>-Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> menggunakan ekstrak Daun Katemas (*Euphorbia heterophylla* L.) dan aktivitas fotodegradasinya terhadap malachite green = Green Synthesis of ZnO/MnO<sub>2</sub>-Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> Nanoparticles Using Katemas Leaf Extract (*Euphorbia heterophylla* L.) and Its Photodegradation Activity to Malachite Green

Nur Oktri Mulya Dewi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20486446&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Sintesis nanopartikel ZnO, MnO<sub>2</sub>, Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, MnO<sub>2</sub>-Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> dan ZnO/MnO<sub>2</sub>-Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> dilakukan dengan metode *green synthesis* menggunakan ekstrak daun katemas (*Euphorbia heterophylla* L.). Alkaloid pada ekstrak daun katemas berperan sebagai sumber basa lemah dalam proses sintesis nanopartikel. Adanya kandungan alkaloid pada ekstrak ditunjukkan dari hasil uji fitokimia. Nanopartikel yang telah disintesis dilakukan karakterisasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis, Spektroskopi FTIR, Spektrofotometer UV-Vis DRS, *Particle Size Analyzer* (PSA), *X-Ray Diffraction* (XRD), *Scanning Electron Microscope* (SEM) dan *Transmission Electron Microscopy* (TEM). Berdasarkan hasil karakterisasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis DRS diperoleh nilai energi *band gap* untuk masing-masing nanopartikel adalah ZnO 3,37 eV, MnO<sub>2</sub> 2,85 eV, Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 1,53 eV, MnO<sub>2</sub>-Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 2,32; 2,15 eV dan ZnO/MnO<sub>2</sub>-Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 3,37; 2,41 dan 2,16 eV. Berdasarkan nilai energi *band gap* tersebut, nanopartikel ZnO/MnO<sub>2</sub>-Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> digunakan sebagai fotokatalis pada daerah radiasi sinar tampak. Nanopartikel ZnO/MnO<sub>2</sub>-Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> diuji aktivitas fotokatalitiknya terhadap *malachite green* dengan melakukan variasi berat katalis, konsentrasi *malachite green* dan perbandingan terhadap katalis lain. Aktivitas fotokatalitik dari nanopartikel ZnO/MnO<sub>2</sub>-Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> dilakukan dengan melakukan variasi berat katalis, variasi konsentrasi *malachite green* dan perbandingan dengan katalis lain. Dari hasil penelitian diperoleh nilai persen degradasi nanopartikel ZnO/MnO<sub>2</sub>-Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> terhadap *malachite green* dengan variasi berat katalis 0,5; 1,0 dan 1,5 mg berturut-turut adalah 56,09; 90,80 dan 87,99 %. Sedangkan untuk variasi konsentrasi *malachite green* 4,0 x 10<sup>-6</sup>; 5,0 x 10<sup>-6</sup> dan 6,0 x 10<sup>-6</sup> M diperoleh persen degradasi 71,45; 90,80 dan 80,72 %. Untuk nilai persen degradasi perbandingan terhadap katalis ZnO, MnO<sub>2</sub>-Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> dan ZnO/MnO<sub>2</sub>-Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> adalah 61,64; 82,88 dan 90,80 %. Dapat disimpulkan bahwa uji aktivitas fotokatalitik nanopartikel ZnO/MnO<sub>2</sub>-Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> memiliki persen degradasi tertinggi pada kondisi optimum pada berat 0,5 mg dan konsentrasi *malachite green* 5,0 x 10<sup>-6</sup> M selama 2 jam pada daerah radiasi sinar tampak sebesar 90,80 %.

<hr />

Synthesis of ZnO, MnO<sub>2</sub>, Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, MnO<sub>2</sub>-

$\text{Co}_3\text{O}_4$  and  $\text{ZnO/MnO}_2\text{-Co}_3\text{O}_4$  nanoparticles were prepared by green synthesis method using katemas (*Euphorbia heterophylla* L.) leaf extract. Alkaloid contained in the katemas leaf extract was roled as a weak base in the synthesis of nanoparticle. The presence of alkaloid was confirmed by phytochemical test result. The synthesized nanoparticles were characterized by UV-Vis spectrophotomter, FTIR spectroscopy, UV-Vis DRS spectrophotometer, Particle Size Analyzer, X-Ray Diffraction, Scanning Electron Microscope and Transmission Electron Microscope. Based on characterization result using UV-Vis DRS spectrophotometer, band gap energy of ZnO was 3,37 eV,  $\text{MnO}_2$  2,85 eV,  $\text{Co}_3\text{O}_4$  1,53 eV,  $\text{MnO}_2$  -  $\text{Co}_3\text{O}_4$  2,32; 2,15 eV and ZnO/  $\text{MnO}_2$  -  $\text{Co}_3\text{O}_4$  was 3,37; 2,41 and 2,16 eV. Nanoparticle of  $\text{ZnO/MnO}_2\text{-Co}_3\text{O}_4$  could be used as photocatalyst in the visible light. It was applied for its photocatalytic activity to malachite green with various variation in the mass of catalyst, concentration of malachite green and comparison to another catalyst. The percentage of degradation from  $\text{ZnO/MnO}_2\text{-Co}_3\text{O}_4$  nanoparticles to malachite green in various of catalyst mass 0,5; 1,0 and 1,5 mg were 56,09; 90,80 and 87,99 % respectively. In various concentration of malachite green  $4,0 \times 10^{-6}$ ;  $5,0 \times 10^{-6}$  and  $6,0 \times 10^{-6}$  M, the percentage of degradation were 71,45; 90,80 and 80,72 %, and for the comparison with another catalyst, the percentage of degradation of ZnO,  $\text{MnO}_2\text{-Co}_3\text{O}_4$  and  $\text{ZnO/MnO}_2\text{-Co}_3\text{O}_4$  were 61,64; 82,88 and 90,80 %. It can be concluded that the highest degradation percentage of malachite green reached in the optimum condition of 5 mg mass catalyst and the concentration of malachite green  $5,0 \times 10^{-6}$  for two hours in visible radiation was 90,80 %.