

# Sistem p-n Heterojunction CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/ZnO dengan Bentonit untuk Degradasi Malasit hijau dengan Metode Fotokatalisis pada Daerah Sinar Tampak = p-n Heterojunction System of CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/ZnO with Bentonite for Malachite Green Degradation Using Photocatalytic Method in Visible Light

Zahra Nurul Firdausil Ala, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920522503&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Penggunaan zat warna sintetis pada industri akan menghasilkan limbah yang membahayakan lingkungan, oleh sebab itu air limbah yang terdapat zat warna perlu penanganan terlebih dahulu sebelum dialirkan ke badan air. Pada penelitian ini telah berhasil disintesis nanopartikel ZnO dan CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> dengan metode presipitasi didapatkan energi celah pita masing-masing 3,21 dan 1,90 eV. Selanjutnya nanopartikel ZnO dan CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> dikompositkan dengan bentonite sebagai support diperoleh nanokomposit bentonit/ZnO-CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> didapatkan nilai energi celah pita 2,09 eV berada pada daerah sinar tampak. Keberhasilan sintesis dari katalis didukung dengan karakterisasi FTIR, XRD, BET, dan SEM. Ukuran partikel rata-rata dari komposit ZnO- CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> pada nanokomposit bentonit/ZnO-CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> menggunakan TEM adalah 5.799 nm dan keberadaan dari ZnO-CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> tersebar merata dipermukaan bentonit. Nanokomposit bentonit/ZnO-CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> diaplikasikan sebagai fotokatalisis untuk degradasi malasit hijau didapat persen degradasi terbaik 94,152% dengan berat katalis 0,04 gram, rasio komposit ZnO: CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (1:1), pH 10, selama 60 menit, dan menggunakan sinar tampak. Studi kinetika mengikuti laju orde pertama dengan konstanta laju reaksinya 0,4922 menit<sup>-1</sup> dan sesuai dengan isotherm adsorpsi Langmuir yang menunjukkan bahwa proses degradasi adalah fotokatalisis dan terjadi kemisorpsi. Nanokomposit bentonit/ZnO-CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> telah menunjukkan persen degradasi yang baik. Oleh karena itu, nanokomposit berbasis bentonit yang ramah lingkungan dan mudah diperoleh perlu dikembangkan untuk material fotokatalisis.

.....The usage of synthetic color substances in the industrial factories lead to the production of waste that could endanger the environment. Therefore, the wastewater that contained color substances need to be processed thoroughly before being streamed to the body water. In this research, it was known that the band gap energy of ZnO and CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles synthesized using precipitation method are 3,21 eV and 1,90 eV respectively. A composite was made between ZnO, CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> and bentonite as a support, resulting in a nanocomposite of bentonite/ZnO-CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> with 2,09 eV as the band gap energy value in visible light. The successfully synthesized catalyst was supported by the characterization using FTIR, XRD, BET, and SEM. Based on the results of characterization using TEM, the average size of particle ZnO-CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> composite in bentonite/ZnO-CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> is 5,799 nm, with ZnO-CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> spreading evenly on the bentonite surface. Bentonite/ZnO-CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> nanocomposite is being applied as a photocatalytic agent for malasit hijau degradation. The best degradation percentage is known to be 94,152% with several conditions such as; 0,04 grams catalyst weight, the ratio of ZnO:CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> composite (1:1), pH 10, under 60 minutes, and using a visible light. Kinetic study follows the first order rate with reaction rate constant of 0,4922 menit<sup>-1</sup> and in accordance with Langmuir adsorption isotherm which shows that the degradation process is a photocatalytic activity and a chemisorption occurred. Bentonite/ZnO-CaFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> nanocomposite shows a good degradation percentage. Therefore, a bentonite-based nanocomposite that is environmentally friendly and easy to be

produced need to be developed as a photocatalytic material.