UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Fotodegradasi Tetrasiklin dengan Metode foto-Fenton Heterogen Menggunakan Katalis Nanopartikel Fe2O3
Teremban Serbuk Tempurung Biji Nyamplung**
Lintang Adya Ananti, Prof. Dr. Endang Tri Wahyuni, M.S.; Prof. Dr.rer.nat. Nurul Hidayat Aprilita, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

FOTODEGRADASI TETRASIKLIN DENGAN METODE FOTO-FENTON HETEROGEN MENGGUNAKAN KATALIS NANOPARTIKEL Fe_2O_3 TEREMBAN SERBUK TEMPURUNG BIJI NYAMPLUNG

Lintang Adya Ananti
22/503487/PA/21641

INTISARI

Penelitian ini dilakukan untuk menguji nanopartikel Fe_2O_3 teremban tempurung biji nyamplung (TBN) sebagai katalis pada proses foto-Fenton heterogen untuk fotodegradasi tetrasiklin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan TBN sebagai bahan pengemban terhadap karakteristik material Fe_2O_3/TBN serta aktivitas katalitiknya dalam degradasi tetrasiklin. TBN dibersihkan dan dihaluskan kemudian dikarakterisasi menggunakan FTIR dan dianalisis komponen lignoselulosanya. Katalis nanopartikel Fe_2O_3/TBN dan Fe_2O_3 disintesis dengan metode presipitasi dengan menggunakan $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ sebagai prekursor dan NaOH sebagai agen pengendap, kemudian dikalsinasi pada suhu 250 °C. Material hasil sintesis dikarakterisasi menggunakan XRD, XRF, DR-UV, dan SAA untuk mengetahui struktur dan fase kristal, komponen kimia, sifat optik, serta karakteristik permukaan material. Aktivitas katalitik diuji melalui proses foto-Fenton heterogen untuk fotodegradasi tetrasiklin. Konsentrasi tetrasiklin sebelum dan sesudah degradasi dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 356 nm.

Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa nanopartikel Fe_2O_3/TBN didominasi fase *maghemite* dengan campuran fase *magnetite*, sedangkan Fe_2O_3 menghasilkan fase *hematite*. Katalis nanopartikel Fe_2O_3/TBN menghasilkan ukuran kristalit lebih kecil, yaitu 19,14 nm, daripada Fe_2O_3 sebesar 46,61 nm. Selain itu, nanopartikel Fe_2O_3/TBN juga memiliki luas permukaan yang lebih rendah dan energi celah pita yang lebih besar dibandingkan Fe_2O_3. Karakteristik tersebut sejalan dengan aktivitas katalitik Fe_2O_3/TBN yang lebih rendah dalam proses fotodegradasi tetrasiklin. Kondisi optimum fotodegradasi residu antibiotik tetrasiklin, yaitu pada massa katalis 10 mg, konsentrasi H_2O_2 sebesar 90 mmol L^{-1}, pH 5, dan waktu penyinaran 120 menit.

Kata kunci: foto-Fenton heterogen, nanopartikel Fe_2O_3, tempurung biji nyamplung

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Fotodegradasi Tetrasiklin dengan Metode foto-Fenton Heterogen Menggunakan Katalis Nanopartikel Fe2O3
Teremban Serbuk Tempurung Biji Nyamplung**
Lintang Adya Ananti, Prof. Dr. Endang Tri Wahyuni, M.S.; Prof. Dr.rer.nat. Nurul Hidayat Aprilita, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PHOTODEGRADATION OF TETRACYCLINE BY HETEROGENEOUS PHOTO-FENTON PROCESS USING Fe_2O_3 NANOPARTICLES SUPPORTED ON NYAMPLUNG SEED SHELL POWDER

Lintang Adya Ananti
22/503487/PA/21641

ABSTRACT

This study investigated Fe_2O_3 nanoparticles supported on nyamplung seed shell (TBN) as a catalyst for the heterogeneous photo-Fenton process for the photodegradation of tetracycline. The study aimed to determine the effect of TBN as a supporting material on the characteristics of Fe_2O_3/TBN and its catalytic activity toward tetracycline degradation. TBN was cleaned and ground, followed by FTIR characterization and lignocellulosic component analysis. Fe_2O_3/TBN and Fe_2O_3 nanoparticles were synthesized by the precipitation method using $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ as a precursor and NaOH as a precipitating agent, followed by calcination at 250 °C. The synthesized materials were characterized using XRD, XRF, DR-UV, and SAA to determine their crystal structure and phase, chemical composition, optical properties, and surface characteristics. Catalytic activity was evaluated through the heterogeneous photo-Fenton process to photodegradation of tetracycline. Tetracycline concentrations before and after degradation were analyzed using UV-Vis spectrophotometry at a wavelength of 356 nm.

The characterization result show that Fe_2O_3/TBN nanoparticles were dominated by the maghemite phase with a mixture of magnetite, while Fe_2O_3 exhibited the hematite phase. Fe_2O_3/TBN has a smaller crystallite size of 19.14 nm, compared to Fe_2O_3 exhibits a size of 46.61 nm. Fe_2O_3/TBN also showed a lower specific surface area and higher band gap energy than Fe_2O_3. These characteristics were associated with the lower catalytic activity of Fe_2O_3/TBN ini tetracycline photodegradation. The optimum conditions for photodegradation of tetracycline antibiotic residues is with a catalyst mass of 10 mg, H_2O_2 concentration 90 mmol/L, pH 5, and irradiation time of 120 minutes.

Keywords: Fe_2O_3 nanoparticles, heterogeneous photo-Fenton, nyamplung seed shell