SINTESIS Fe3O4/KCC-1/KARBON DOT DARI DAUN BAMBU APUS (Gigantochloa apus) SEBAGAI FOTOKATALIS UNTUK
DEGRADASI METILEN BIRU
Elisabeth Natalie Gunanto, Prof. Indriana Kartini, S.Si., M.Si., Ph.D.; Prof. Dr.rer.nat. Nuryono, M.S.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

# SINTESIS $Fe_3O_4$/KCC-1/KARBON DOT DARI DAUN BAMBU APUS *(Gigantochloa apus)* SEBAGAI FOTOKATALIS UNTUK DEGRADASI METILEN BIRU

Elisabeth Natalie Gunanto
22/497073/PA/21393

## INTISARI

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mensintesis komposit $Fe_3O_4$/KCC-1/Karbon Dot dari biomassa daun bambu apus *(Gigantochloa apus)* sebagai fotokatalis untuk degradasi metilen biru. Karbon dot (CD) dipilih karena memiliki ukuran partikel nano, intensitas fluoresensi tinggi, sifat optik yang baik, stabil, dan ramah lingkungan. Untuk meningkatkan stabilitas dan fungsi aplikatifnya, CD dikompositkan dengan nanopartikel magnetik $Fe_3O_4$ dan KCC-1, yaitu silika berstruktur bola berserat dengan luas permukaan besar.

Tahapan penelitian dimulai dari sintesis CD melalui metode hidrotermal, serta sintesis KCC-1 dari tetraetoksi ortosilan (TEOS) menggunakan metode solvotermal. Nanopartikel $Fe_3O_4$ diperoleh dari pasir besi Pantai Glagah dan disintesis dengan metode kopresipitasi, lalu diimpregnasi dengan KCC-1 untuk menghasilkan material bermuatan magnetik dan luas permukaan besar. Tahap akhir adalah pengompositan CD ke dalam $Fe_3O_4$/KCC-1 melalui proses pengadukan sehingga terbentuk komposit $Fe_3O_4$/KCC-1/Karbon Dot. Komposit hasil sintesis kemudian dikarakterisasi menggunakan berbagai instrumen. Instrumen tersebut meliputi FTIR, XRD, UV-Vis, DR UV-Vis, spektrofotometer fluoresensi, FE-SEM, SAA, TEM, dan HR-TEM.

Hasil menunjukkan bahwa komposit $Fe_3O_4$/KCC-1/Karbon Dot memiliki energi celah pita sebesar 2,01 eV yang dapat mendegradasi metilen biru di bawah kondisi cahaya tampak. Aktivitas degradasi tertinggi metilen biru diperoleh pada saat 30 mg $Fe_3O_4$/KCC-1/Karbon Dot selama 120 menit menggunakan metilen biru 10 ppm sebanyak 20 mL. Persentase degradasi yang diperoleh pada kondisi optimum adalah 90,3%. Setelah $Fe_3O_4$/KCC-1/Karbon Dot digunakan ulang sebanyak tiga kali pada kondisi optimum, diperoleh persentase degradasi metilen biru dari 90,3% menjadi 89,4% setelah penggunaan ke-2 dan 87,9% setelah penggunaan ke-3.

Kata kunci: daun bambu, kcc-1, karbon dot, metilen biru, fotokatalis

SINTESIS Fe3O4/KCC-1/KARBON DOT DARI DAUN BAMBU APUS (Gigantochloa apus) SEBAGAI FOTOKATALIS UNTUK
DEGRADASI METILEN BIRU
Elisabeth Natalie Gunanto, Prof. Indriana Kartini, S.Si., M.Si., Ph.D.; Prof. Dr.rer.nat. Nuryono, M.S.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

# *SYNTHESIS OF $Fe_3O_4$/KCC-1/CARBON DOTS FROM APUS BAMBOO LEAVES (Gigantochloa apus) AS A PHOTOCATALYST FOR METHYLENE BLUE DEGRADATION*

Elisabeth Natalie Gunanto
22/497073/PA/21393

## ABSTRACT

This study was conducted with the aim to synthesize $Fe_3O_4$/KCC-1/Carbon Dots composite from apus bamboo leaf *(Gigantochloa apus)* biomass as a photocatalyst for the degradation of methylene blue. Carbon dots (CD) was chosen because it has nano-sized particles, high fluorescence intensity, good optical properties, stability, and environmental friendliness. To improve its stability and applicability, CD was composited with $Fe_3O_4$ magnetic nanoparticles and KCC-1, a spherical fibrous silica with a large surface area.

The research process began with the synthesis of CD via hydrothermal method and the synthesis of KCC-1 from tetraethoxy orthosilane (TEOS) via solvothermal method. $Fe_3O_4$ nanoparticles were obtained from Glagah Beach iron sand using the coprecipitation synthesis method, then impregnated with KCC-1 to produce a magnetically charged material with a large surface area. The final stage was compositing of CD into $Fe_3O_4$/KCC-1 via stirring to form the $Fe_3O_4$/KCC-1/Carbon Dots material. The synthesized material was then characterized using various instruments. These instruments included FTIR, XRD, UV-Vis, DR UV-Vis, fluorescence spectrophotometer, FE-SEM, SAA, TEM, and HR-TEM.

The results show that the $Fe_3O_4$/KCC-1/Carbon Dots composite has a bandgap of 2.01 eV and can degrade methylene blue under visible light. The highest methylene blue degradation activity was achieved using 30 mg of $Fe_3O_4$/KCC-1/Carbon Dots for 120 minutes with 20 mL of 10 ppm methylene blue. The degradation percentage obtained under optimum conditions was 90.3%. After the $Fe_3O_4$/KCC-1/Carbon Dots were reused three times under optimum conditions, the percentage of methylene blue degradation decreased from 90.3% to 89.4% after the second use and to 87.9% after the third use.

Keywords: bamboo leaves, carbon dots, kcc-1, methylene blue, photocatalyst