UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Green Synthesis Nanokomposit Fe3O4/PANI dan Aplikasinya dalam Degradasi Methylene Blue di bawah
Iradiasi Ultraviolet, Cahaya Tampak dan Sinar Matahari**
Icha Selvia Azila Putri, Prof. Dr. Eng. Edi Suharyadi, S.Si., M. Eng.; Dr. Chotimah, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

GREEN SYNTHESIS NANOKOMPOSIT Fe_3O_4/PANI DAN APLIKASINYA DALAM DEGRADASI *METHYLENE BLUE* DI BAWAH IRADIASI ULTRAVIOLET, CAHAYA TAMPAK DAN SINAR MATAHARI

Oleh:
Icha Selvia Azila Putri
24/550788/PPA/06958

Pencemaran *Methylene blue* (MB) yang sulit terdegradasi mengancam ekosistem perairan sehingga memerlukan penanganan efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan nanokomposit Fe_3O_4/PANI sebagai fotokatalis degradasi *Methylene blue* (MB), dengan Fe_3O_4 disintesis menggunakan ekstrak *Moringa oleifera* melalui metode *ko-presipitasi*, sedangkan polianilin (PANI) disintesis menggunakan ekstrak *Amaranthus viridis* melalui metode polimerisasi oksidatif. Pengujian degradasi menggunakan iradiasi ultraviolet, Cahaya tampak dan sinar matahari. Hasil XRD mengonfirmasi struktur spinel kubik Fe_3O_4, dengan ukuran kristalit sebesar 9,7 nm untuk Fe_3O_4, 10,4 nm untuk FP2, dan 10,0 nm untuk FP4. FTIR mengidentifikasi gugus Fe-O pada Fe_3O_4 serta *N=Q=C* dan *N=B=C* pada PANI. Analisis morfologi menunjukkan FP2 dan FP4 memiliki aglomerasi lebih rendah dibandingkan Fe_3O_4 murni. VSM menunjukkan magnetisasi saturasi menurun dari 54,3 menjadi 28,2 emu/g, tetapi nanokomposit tetap dapat dipisahkan secara magnetik. UV-Vis menunjukkan energi celah pita FP4 sebesar 2,3 eV. FP4 mendegradasi MB hingga 92% di bawah UV dan 98% di bawah cahaya tampak serta sinar matahari. Hasil ini menunjukkan bahwa Fe_3O_4/PANI berpotensi sebagai fotokatalis efisien, memiliki kemampuan penggunaan berulang, dan mudah dipisahkan secara magnetik.

Kata kunci: Fe_3O_4/PANI, *green synthesis*, fotokatalisis, *methylene blue*, kemampuan penggunaan berulang.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Green Synthesis Nanokomposit Fe3O4/PANI dan Aplikasinya dalam Degradasi Methylene Blue di bawah
Iradiasi Ultraviolet, Cahaya Tampak dan Sinar Matahari**
Icha Selvia Azila Putri, Prof. Dr. Eng. Edi Suharyadi, S.Si., M. Eng.; Dr. Chotimah, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

GREEN SYNTHESIS OF Fe_3O_4/PANI NANOCOMPOSITES AND THEIR APPLICATION IN THE DEGRADATION OF METHYLENE BLUE UNDER ULTRAVIOLET, VISIBLE LIGHT, AND SUNLIGHT IRRADIATION

By:
Icha Selvia Azila Putri
24/550788/PPA/06958

Methylene blue (MB) pollution, due to its persistent and poorly biodegradable nature, poses a significant threat to aquatic ecosystems and therefore requires effective remediation strategies. This study aimed to develop an Fe_3O_4/PANI nanocomposite as a photocatalyst for the degradation of methylene blue (MB). Fe_3O_4 nanoparticles were synthesized using *Moringa oleifera* extract via a co-precipitation method, while polyaniline (PANI) was synthesized using *Amaranthus viridis* extract through oxidative polymerization. Photocatalytic degradation experiments were conducted under ultraviolet (UV) irradiation, visible light, and natural sunlight. X-ray diffraction (XRD) analysis confirmed the cubic spinel structure of Fe_3O_4, with crystallite sizes of 9.7 nm for Fe_3O_4, 10.4 nm for FP2, and 10.0 nm for FP4. Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy identified the characteristic Fe–O vibration of Fe_3O_4 as well as the N=Q=N and N–B–N structural bands of PANI. Morphological analysis revealed that the FP2 and FP4 nanocomposites exhibited lower agglomeration than pristine Fe_3O_4. Vibrating sample magnetometer (VSM) measurements showed that the saturation magnetization decreased from 54.3 to 28.2 emu g^{-1} after PANI incorporation; however, the nanocomposites retained sufficient magnetic properties for facile magnetic separation. UV–Vis spectroscopy indicated that FP4 possessed a band gap energy of 2.3 eV. Among the synthesized materials, FP4 achieved MB degradation efficiencies of 92% under UV irradiation and 98% under both visible light and natural sunlight. These findings demonstrate that the Fe_3O_4/PANI nanocomposite is a promising photocatalyst with high degradation efficiency, good reusability, and convenient magnetic recoverability.

Keywords: Fe_3O_4/PANI, Green Synthesis, Photocatalysis, Methylene Blue, Reusability.