

**GREEN SYNTHESIS MATERIAL KOMPOSIT CuFe_2O_4 /KARBON
AKTIF MENGGUNAKAN LIMBAH TANDAN KOSONG KELAPA
SAWIT SEBAGAI SUMBER KARBON DAN UJI AKTIVITASNYA**

SKRIPSI SARJANA KIMIA

Oleh :

HERI MAFIRAJI ATMOKO

BP: 1610412058



Dosen Pembimbing 1 : Prof. Dr. Rahmayeni, M.S

Dosen Pembimbing 2 : Dr. Eng. Yulia Eka Putri

PROGRAM STUDI SARJANA

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2021

INTISARI

GREEN SYNTHESIS MATERIAL KOMPOSIT CuFe_2O_4 /KARBON AKTIF MENGUNAKAN LIMBAH TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT SEBAGAI SUMBER KARBON DAN UJI AKTIVITASNYA

Oleh:

Heri Mafiraji Atmoko (1610412058)

Prof. Dr. Rahmayeni, M.S*, Dr. Eng. Yulia Eka Putri*

***Pembimbing**

Pada penelitian ini telah dilakukan sintesis komposit CuFe_2O_4 /Karbon aktif secara hidrotermal menggunakan karbon yang berasal dari limbah tandan kosong kelapa sawit dan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* Linn.) sebagai *capping agent*. Nanopartikel CuFe_2O_4 disintesis menggunakan variasi volume ekstrak daun sirih hijau sebanyak 3 dan 5 mL (CuEk3N dan CuEk5N) dan dilanjutkan dengan sintesis komposit CuFe_2O_4 /Karbon aktif menggunakan variasi komposisi CuFe_2O_4 dan karbon aktif (CuKA 1, CuKA 2, CuKA 3, dan CuKA 4). Material yang telah diperoleh dikarakterisasi menggunakan XRD (*X-ray Diffraction*), FT-IR (*Fourier Transform-Infra Red*), DRS UV-Vis (*Diffuse Reflectance Spectroscopy UV-Visible*), SEM-EDX (*Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-ray*), dan VSM (*Vibrating Sample Magnetometer*). Hasil karakterisasi dengan XRD menunjukkan komposit CuKA 1, CuKA 2, CuKA 3, dan CuKA 4 menampilkan puncak dominan yang sesuai dan identik dengan pola difraksi CuFe_2O_4 dengan ukuran kristal masing-masingnya adalah 24, 25, 26, dan 26,1 nm. Hasil karakterisasi dengan FT-IR menunjukkan adanya serapan pada $\sim 540\text{-}600\text{ cm}^{-1}$ yang mengkonfirmasi adanya struktur spinel ferrit pada subkisi tetrahedral didalam komposit. Hasil karakterisasi dengan DRS UV-Vis menunjukkan bahwa komposit CuFe_2O_4 /Karbon aktif memiliki kemampuan dalam menyerap energi pada daerah sinar tampak. Hasil karakterisasi dengan SEM-EDX menampilkan morfologi nanopartikel CuFe_2O_4 berbentuk bulat pipih yang terdistribusi merata pada permukaan komposit dengan kandungan unsur C dan O yang mendominasi didalamnya. Komposit CuFe_2O_4 /Karbon aktif menampilkan sifat *soft-ferromagnetik* pada suhu kamar. Komposit CuKA 4 menampilkan aktivitas fotokatalitik paling baik dalam mendegradasi zat warna rodamin B, yaitu sebesar 92,10% dengan waktu penyinaran selama 2 jam pada konsentrasi zat warna 10 mgL^{-1} .

Kata kunci: CuFe_2O_4 /Karbon aktif, limbah tandan kosong kelapa sawit, ekstrak daun sirih hijau, *soft-ferromagnetik*, rodamin B.

ABSTRACT

GREEN SYNTHESIS CuFe_2O_4 /ACTIVATED CARBON COMPOSITE MATERIAL USING OIL PALM EMPTY FRUIT BUNCH WASTE AS A SOURCE OF CARBON AND ITS ACTIVITY TEST

By:
Heri Mafiraji Atmoko (1610412058)
Prof. Dr. Rahmayeni, M.S*, Dr. Eng. Yulia Eka Putri*
*Supervisor

In this study a hydrothermal synthesis of CuFe_2O_4 /Activated carbon composite was carried out using carbon derived from oil palm empty fruit bunch waste and green betel leaf extract (*Piper betle* Linn.) as capping agent. CuFe_2O_4 nanoparticles were synthesized using variations in the volume of 3 and 5 mL green betel leaf extract (CuEk3N and CuEk5N) and continued with CuFe_2O_4 /Activated carbon composite synthesis using variations in the composition of CuFe_2O_4 dan activated carbon (CuKA 1, CuKA 2, CuKA 3, dan CuKA 4). The materials obtained was characterized using XRD (X-ray Diffraction), FT-IR (Fourier Transform-Infra Red), DRS UV-Vis (Diffuse Reflectance Spectroscopy UV-Visible), SEM-EDX (Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-ray), dan VSM (Vibrating Sample Magnetometer). The result of characterization by XRD showed that the CuKA 1, CuKA 2, CuKA 3, and CuKA 4 composites displayed a dominant peak that was suitable and identical to the diffraction pattern of CuFe_2O_4 with the respective crystal sizes of 24, 25, 26, and 26,1 nm. The FT-IR characterization results showed an absorption at $\sim 540\text{-}600\text{ cm}^{-1}$ which confirmed the presence of a spinel ferrite structure in the tetrahedral sublattice in the composite. The result of characterization with DRS UV-Vis showed that the CuFe_2O_4 /Activated carbon composite has ability to absorb energy in the visible light region. The result of characterization by SEM-EDX showed the morphology of CuFe_2O_4 nanoparticles in a spherical shape that was evenly distributed on the composite surface with elements of C and O dominating in it. The CuFe_2O_4 /Activated carbon composites showed soft-ferromagnetic behavior at room temperature. The CuKA 4 composite showed the best photocatalytic activity in degrading rhodamine B dye, which was 92,10 % with 2 hours irradiation time at a dye concentration of 10 mgL^{-1} .

Keywords: CuFe_2O_4 /Activated carbon, oil palm empty fruit bunch waste, green betel leaf extract, soft-ferromagnetic, rhodamine B.