

ABSTRAK

Green synthesis merupakan pendekatan sintesis material yang memanfaatkan bahan alami sebagai agen pereduksi dan penstabil ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis, mengkarakterisasi, dan menganalisis efektivitas nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{rGO}$ berbasis ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dalam mendegradasi limbah astaxanthin. Kandungan senyawa fitokimia pada ekstrak daun ketapang terbukti mampu mereduksi dan menstabilkan partikel Fe_3O_4 , yang selanjutnya dikompositkan dengan rGO menghasilkan nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{rGO}$ untuk meningkatkan efisiensi degradasi fotokatalisis melalui pencegahan rekombinasi elektron-hole. Nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{rGO}$ kemudian dikarakterisasi untuk mengetahui struktur, morfologi, dan sifat optiknya. Karakterisasi XRD menunjukkan bahwa nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{rGO}$ memiliki struktur spinel kubik dengan ukuran kristalit sebesar $12,76 \pm 0,71$ nm dan parameter kisi sebesar $8,37 \pm 0,23$ Å. Karakterisasi SEM-EDX menunjukkan morfologi partikel Fe_3O_4 yang terdistribusi pada permukaan lembaran rGO dengan komposisi unsur Fe 71,32%, C 15,89%, dan O 9,62%, mengkonfirmasi keberhasilan pembentukan nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{rGO}$. Karakterisasi UV-Vis menggunakan metode Tauc Plot menghasilkan sifat optik yang baik dengan energi celah pita nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{rGO}$ sebesar 2,75 eV yang berada di antara nilai Fe_3O_4 dan rGO, mengindikasikan terbentuknya interaksi antarmuka elektronik yang efektif antara kedua material. Efisiensi degradasi limbah astaxanthin dengan fotokatalis mencapai tingkat optimal pada nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{rGO}$ sebesar 69,11% pada menit ke-150 dengan konstanta laju degradasi sebesar $0,0044 \text{ menit}^{-1}$. Hasil ini menunjukkan bahwa nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{rGO}$ berpotensi sebagai material fotokatalis ramah lingkungan untuk aplikasi degradasi limbah astaxanthin.

Kata Kunci : *green synthesis*, daun ketapang, nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{rGO}$, fotokatalisis, astaxanthin