

SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT BiOI/Na-MMT SEBAGAI AKSELERATOR FOTOSINTESIS TANAMAN BAYAM BRAZIL (*Alternanthera sissoo*)

Anggi Mei Indah Sari
23/525336/PPA/06601

INTISARI

Aktivitas fotosintesis berperan penting dalam menentukan produktivitas tanaman. Peningkatan laju fotosintesis dapat dilakukan menggunakan material fotokatalis, seperti BiOI yang mempunyai aktivitas di bawah radiasi cahaya tampak, dengan cara disemprotkan pada permukaan daun tanaman. Oleh karena itu, pada penelitian ini dikaji penggunaan material komposit BiOI/Na-MMT sebagai akselerator fotosintesis pada tanaman bayam Brazil (*Alternanthera sissoo*) sebagai tanaman model. Material lempung Na-montmorillonit (Na-MMT) ditambahkan pada BiOI untuk memperoleh material fotokatalis dengan luas permukaan yang besar. Komposisi Na-MMT terhadap BiOI dikaji pengaruhnya dalam pembentukan komposit BiOI/Na-MMT dan laju fotosintesis tanaman bayam Brazil.

Sintesis BiOI dan komposit BiOI/Na-MMT dilakukan menggunakan metode hidrotermal pada suhu 180 °C selama 6 jam. Proses pertukaran ion digunakan untuk konversi MMT menjadi Na-MMT. Karakterisasi terhadap material hasil sintesis dilakukan menggunakan spektrofotometer FTIR dan UV-Vis reflektansi, difraksi sinar-X (XRD), *surface area analyzer* (SAA), serta mikroskop elektron pemindai (SEM) dan transmisi (TEM). Perlakuan penyemprotan material komposit BiOI/Na-MMT yang telah didispersikan dalam air pada daun tanaman bayam Brazil dilakukan selama 4 minggu. Pengaruh perlakuan penyemprotan terhadap pertumbuhan tanaman bayam Brazil diamati menggunakan perangkat Li-Cor 6800, klorofil meter, XRF, serta mikroskop elektron SEM-EDX.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa material komposit BiOI/Na-MMT mempunyai luas permukaan lebih tinggi yaitu 40,85-69,17 m²/g dibandingkan BiOI (7,95 m²/g). Penyemprotan komposit BiOI/Na-MMT meningkatkan laju fotosintesis tanaman bayam Brazil dengan laju optimum sebesar 10,7800 µmol m⁻²s⁻¹ pada perlakuan menggunakan material komposit Na-MMT 0,5 g, dengan rata-rata kandungan total klorofil sebesar 29,8 SPAD. Tanaman bayam Brazil tanpa perlakuan penyemprotan memiliki laju fotosintesis lebih rendah, yaitu 4,6986 µmol m⁻²s⁻¹ dengan rata-rata kandungan klorofil 27,7 SPAD. Material komposit BiOI/Na-MMT 0,5 g memiliki energi celah pita sebesar 1,939 eV sehingga bersifat responsif terhadap cahaya tampak.

Kata kunci: *Alternanthera sissoo*, Na-MMT, BiOI dan fotosintesis.

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF BiOI/Na-MMT COMPOSITE AS A PHOTOSYNTHESIS ACCELERATOR FOR BRAZILIAN SPINACH PLANTS
(*Alternanthera sissoo*)

Anggi Mei Indah Sari
23/525336/PPA/06601

ABSTRACT

Photosynthetic activity plays an important role in determining plant productivity. The enhancement of the photosynthetic rate can be achieved using photocatalytic materials, such as BiOI, which exhibits activity under visible light irradiation, by spraying it onto the leaf surface. Therefore, this study investigates the use of BiOI/Na-MMT composite material as a photosynthesis accelerator in Brazilian spinach (*Alternanthera sissoo*) as a model plant. Na-montmorillonite (Na-MMT) clay was incorporated into BiOI to obtain a photocatalyst material with a larger surface area. The effect of Na-MMT composition on the formation of BiOI/Na-MMT composites and on the photosynthetic rate of Brazilian spinach was evaluated.

BiOI and BiOI/Na-MMT composites were synthesized using a hydrothermal method at 180 °C for 6 hours. An ion exchange process was employed to convert MMT into Na-MMT. The synthesized materials were characterized using Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), UV-Vis diffuse reflectance spectroscopy, X-ray diffraction (XRD), surface area analyzer (SAA), as well as scanning electron microscopy (SEM) and transmission electron microscopy (TEM). Spraying treatments with aqueous dispersions of BiOI/Na-MMT composites were applied onto Brazilian spinach leaves for four weeks. The effect of spraying treatments on the growth of Brazilian spinach was evaluated using a Li-Cor 6800 device, chlorophyll meter, X-ray fluorescence (XRF), and SEM-EDX.

The results showed that the BiOI/Na-MMT composites had higher surface areas, ranging from 40.85 to 69.17 m²/g, compared to pure BiOI (7,95 m²/g). Spraying with BiOI/Na-MMT composites enhanced the photosynthetic rate of Brazilian spinach, with the optimum rate of 10.7800 μmol m⁻²s⁻¹ achieved under treatment with 0,5 g Na-MMT composite, accompanied by an average total chlorophyll content of 29,8 SPAD. In contrast, untreated plants exhibited a lower photosynthetic rate of 4.6986 μmol m⁻²s⁻¹ and an average chlorophyll content of 27,7 SPAD. The BiOI/Na-MMT composite with 0,5 g Na-MMT exhibited a band gap energy of 1.939 eV, indicating responsiveness under visible light.

Keywords: *Alternanthera sissoo*, Na-MMT, BiOI, photosynthesis.