

SINTESIS CARBON DOTS (CDs) DARI RUMPUT GAJAH DENGAN PEMURNIAN MEMBRAN DIALISIS DAN APLIKASINYA SEBAGAI SENSOR Fe³⁺

Juliana Lola Fatikasari
20/462228/PA/20200

INTISARI

Sintesis *carbon dots* (CDs) sebagai sensor ion logam saat ini banyak dikembangkan karena mampu mendeteksi ion logam dengan cepat dan akurat melalui teknik sederhana berbasis fluoresensi. Material CDs memerlukan prekursor, metode sintesis, dan teknik pemurnian yang tepat untuk mengoptimalkan sifat optik dari CDs. Upaya pemanfaatan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) untuk sintesis CDs dengan pemurnian menggunakan membran dialisis dan sentrifugasi telah dilakukan melalui metode hidrotermal dengan penggunaan pelarut akuabides diikuti dengan perlakuan pemurnian bertingkat. Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pembentukan *carbon dots* dengan distribusi ukuran partikel yang lebih homogen untuk menghasilkan *carbon dots* dengan sifat optik yang optimal. Karakterisasi material CDs dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis, *attenuated total reflectance-infrared* (ATR-IR), spektrofotometer, *x-ray diffraction* (XRD), *particle size analyzer* (PSA), dan *transmission electron microscope* (TEM). Pengujian CDs sebagai sensor ion logam dilakukan dengan kajian selektivitas dan sensitivitas menggunakan spektrofotometer.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sintesis *carbon dots* berhasil dilakukan dengan metode hidrotermal menghasilkan *carbon dots* dengan warna pendaran hijau terang. Material CDs-MD atau CDs hasil pemurnian dengan membran dialisis terbukti meningkatkan karakteristik fluoresensi dan memiliki sifat optik *carbon dots* yang lebih baik ditunjukkan dengan adanya peningkatan *quantum yield* (QY) dari CDs ke CDs-MD sebesar 21,57% ke 31,32%, dan adanya penurunan ukuran diameter rata rata dari 3,03 nm ke 1,03 nm. Selanjutnya distribusi ukuran partikel CDs-MD dapat diamati dengan menggunakan *partikel size analyzer* (PSA), dan diperoleh total volume yang terdeteksi dengan diameter 1,03 nm adalah 23,3% dari keseluruhan. Spektra ATR-IR juga mengkonfirmasi keberhasilan pembentukan *carbon dots* dengan adanya puncak serapan khas dan mengkonfirmasi adanya gugus fungsi yang tidak berubah setelah dimurnikan dengan membran dialisis. QY yang tinggi terbukti dapat meningkatkan aktivitas pada *carbon dots* sebagai sensor ion Fe³⁺ dengan beberapa keunggulan, seperti memiliki kestabilan yang baik pada penyimpanan hingga 14 hari dan selektivitas terhadap ion logam yang tinggi. Material CDs-MD berpotensi sebagai sensor fluoresensi terhadap ion Fe³⁺ dalam larutan berair.

Kata Kunci : *Carbon dots*, fluoresensi, ion Fe³⁺, pemurnian

***SYNTHESIS OF CARBON DOTS (CDs) FROM ELEPHANT GRASS WITH
DIALYSIS MEMBRANE PURIFICATION AND APPLICATION AS Fe³⁺
SENSOR***

Juliana Lola Fatikasari
20/462228/PA/20200

ABSTRACT

The synthesis of carbon dots (CDs) as metal ion sensors is currently widely developed because it is able to detect metal ions quickly and accurately through a simple fluorescence based technique. CDs materials require appropriate precursors, synthesis methods, and purification techniques to optimize the optical properties of CDs. Efforts to utilize elephant grass (*Pennisetum purpureum*) for the synthesis of CDs with purification using dialysis membrane and centrifugation have been carried out through the hydrothermal method using aquabidest solvent followed by multistage purification treatment. The aim of this research was to study the formation of carbon dots with a homogeneous particle size distribution to produce carbon dots with optimal optical properties. The CDs materials were characterized using UV-Vis spectroscopy, attenuated total reflectance-infrared (ATR-IR) spectroscopy, spectrofluorometry, x-ray diffraction (XRD), particle size analyzer (PSA), and transmission electron microscopy (TEM). The CDs as metal ion sensors were studying the selectivity and sensitivity using a spectrofluorometer.

The results showed that the synthesis of carbon dots was successfully carried out by the hydrothermal method producing carbon dots with bright green luminescence. The CDs-MD material or CDs purified with a dialysis membrane was proven to improve fluorescence characteristics and have better optical properties of carbon dots as indicated by an increase in quantum yield (QY) from CDs to CDs-MD by 21.57% to 31.32%, and a decrease in the average diameter size from 3.03 nm to 1.03 nm. Furthermore, the particle size analyzer (PSA), and the total volume detected with a diameter of 1.03 nm is 23.3% of the total. The ATR-IR spectra also confirmed the successful formation of carbon dots with the presence of a typical absorption peak and confirmed the presence of functional groups that did not change after being purified by dialysis membrane. High QY is proven to increase the activity of carbon dots as Fe³⁺ ion sensors with several advantages, such as having good stability in storage for up to 14 days and high selectivity towards metal ions. The CDs-MD material has the potential as a fluorescence sensor for Fe³⁺ ions in aqueous solutions.

Kata Kunci : Carbon dots, fluorescence, , ion Fe³⁺, purification