

ABSTRAK

Penggunaan pupuk nitrogen dalam pertanian masih kurang efisien karena sebagian besar nitrogen mudah hilang sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan. Pupuk lepas lambat menjadi alternatif yang mampu mengontrol pelepasan nutrisi sesuai kebutuhan tanaman. Silika mesopori menjadi bahan yang ideal sebagai matriks pembawa dalam pupuk lepas lambat karena luas permukaan dan struktur porinya yang dapat diatur, sehingga efektif menampung dan melepaskan nutrisi secara terkendali. Kaca memiliki kandungan silika tinggi sehingga berpotensi sebagai prekursor dalam sintesis silika mesopori. Penambahan *cetyl trimethyl ammonium bromide* (CTAB) berfungsi sebagai *template* yang mengatur ukuran partikel, distribusi pori, dan luas permukaan silika. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada sintesis silika mesopori berbasis kaca dengan memvariasikan konsentrasi surfaktan CTAB sebagai *templating agent*. Tahapan penelitian meliputi ekstraksi natrium silikat dari bubuk kaca, sintesis silika mesopori dengan variasi massa CTAB 0; 0,2; dan 0,6 gram, pemuatan pupuk CUAN 32% pada silika mesopori, analisis kadar silika dengan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS), analisis gugus fungsi silika mesopori dengan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), analisis ukuran pori dengan *Surface Area Analyzer* (SAA), dan uji laju pelepasan urea dengan spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan kadar silika hasil ekstraksi dari kaca sebesar 4.136 mg/L. Analisis FTIR mengidentifikasi adanya gugus Si-O-Si dan gugus Si-OH. Analisis SAA menunjukkan pori yang terbentuk berukuran meso pada Sampel Si 0; 0,2; dan 0,6 CTAB masing masing sebesar 10,89 nm; 4,33 nm; dan 4,12 nm. Uji pelepasan urea menunjukkan bahwa sampel Si 0 CTAB memiliki laju pelepasan paling lambat dengan puncak pelepasan pada hari ke-6 dan total pelepasan sebesar 9,24%. Sebaliknya, sampel Si 0,2 CTAB dan Si 0,6 CTAB mencapai puncak pelepasan lebih cepat pada hari ke-4 dengan total pelepasan masing-masing 25,9% dan 44,04%.

Kata kunci: pupuk lepas lambat, silika mesopori, kaca, CTAB, urea