

INTISARI

Penelitian ini berjudul Pengembangan Pupuk SRF-N dan SRF-K berbasis Nano Biochar dan Impregnasi Biochar dengan Alginat untuk Jagung Manis di Inceptisol Imogiri yang diberi Pupuk Kandang. Tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) mensintesis dan menganalisis sifat fisik-kimia pupuk SRF-N dan SRF-K berbasis nano biochar dan impregnasi biochar dengan alginat untuk menghasilkan pupuk SRF yang efektif dan efisien; (2) menganalisis kinerja lepas lambat dari pupuk SRF-N dan SRF-K berbasis nano biochar dan impregnasi biochar dengan alginat di Inceptisol; (3) merancang formulasi dosis pupuk SRF-N dan SRF-K berbasis nano biochar dan impregnasi biochar dengan alginat yang diberi pupuk kandang untuk meningkatkan efisiensi serapan hara nitrogen dan kalium pada jagung manis di Inceptisol; (4) mengevaluasi hasil jagung manis terbaik dari formulasi pupuk SRF berdasarkan dosis yang terpilih dari percobaan di rumah kaca. Penelitian ini dilakukan secara bertahap, dimulai dari sintesis dan analisis sifat fisik-kimia pupuk SRF-N dan SRF-K dengan alginat 0% dan 2%. Uji pelepasan hara dan efektivitas pupuk diuji pada tanaman jagung manis yang ditanam pada Inceptisol melalui percobaan rumah kaca menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 pola faktorial, yang terdiri dari modifikasi SRF, dosis N:K, dan pupuk kandang ayam. Penelitian ini kemudian divalidasi melalui uji lapangan menggunakan perlakuan terbaik. Hasil analisis menunjukkan bahwa pupuk SRF nano biochar memiliki ukuran partikel rata-rata 40,42 nm, dengan 92,37% partikel berada pada rentang ukuran 1-100 nm dan luas permukaan besar. Analisis FTIR mengidentifikasi keberadaan berbagai gugus fungsional seperti, -OH, -COOH, dan C=O yang berperan dalam meningkatkan jumlah situs reaktif dan kemampuan adsorpsi hara. Hasil XRD menunjukkan peningkatan kristalinitas pada formulasi dengan alginat 2%, yang didominasi mineral kuarsa (SiO_2). Pupuk ini mampu melepaskan NH_4^+ (59,03%), NO_3^- (59,24%), dan K^+ (54,66%) secara bertahap hingga hari ke-28. Formulasi pupuk berbasis nano biochar alginat 2% dengan dosis N:K (200:100 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) yang dikombinasikan dengan pupuk kandang ayam 20 $\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$ menghasilkan efisiensi serapan N dan K tertinggi, masing-masing 72,90% dan 74,66%, serta mampu meningkatkan sifat kimia tanah seperti, pH, KPK, C-organik, dan ketersediaan unsur hara N dan K. Pada percobaan lapangan menghasilkan serapan N dan K pada biji jagung manis masing-masing sebesar 1,47% dan 1,54%, dengan diameter tongkol tertinggi 68,66 mm (berkelobot) dan 60 mm (tanpa kelobot), serta panjang tongkol 35,33 cm (berkelobot) dan 25,33 cm (tanpa kelobot). Hasil jagung manis tertinggi tanpa kelobot mencapai 24,95 $\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$, yang mengonfirmasi potensi pupuk SRF nano biochar dengan alginat sebagai teknologi pemupukan efisien untuk budidaya jagung manis di Inceptisol Imogiri yang diberi pupuk kandang.

Kata kunci: nano biochar, alginat, SRF, pupuk kandang, Inceptisol, jagung manis

ABSTRACT

This research is entitled Development of SRF-N and SRF-K Fertilizers based on Nano Biochar and Biochar Impregnation with Alginate for Sweet Corn in Inceptisol Imogiri given Manure. The objectives of this research are to: (1) synthesize and analyze the physical-chemical properties of SRF-N and SRF-K fertilizers based on nano biochar and biochar impregnation with alginate to produce effective and efficient SRF fertilizers; (2) analyze the slow-release performance of SRF-N and SRF-K fertilizers based on nano biochar and biochar impregnation with alginate in Inceptisol; (3) design dosage formulations of SRF-N and SRF-K fertilizers based on nano biochar and biochar impregnation with alginate supplemented with manure to increase the efficiency of nitrogen and potassium nutrient uptake in sweet corn in Inceptisol; (4) evaluate the best sweet corn yields from SRF fertilizer formulations based on selected dosages from greenhouse experiments. This research was conducted in stages, starting with the synthesis and analysis of the physical-chemical properties of SRF-N and SRF-K fertilizers containing 0% and 2% alginate, respectively. Nutrient release and fertilizer effectiveness tests were carried out on sweet corn plants grown on Inceptisols in a greenhouse experiment using a completely randomized design (CRD) with three factorial combinations: SRF modifications, N:K doses, and chicken manure. This research was then validated through field tests using the best treatment. The analysis results showed that the SRF nano biochar fertilizer had an average particle size of 40.42 nm, with 92.37% of the particles in the 1-100 nm size range and a large surface area. FTIR analysis identified the presence of various functional groups such as -OH , -COOH , and C=O , which play a role in increasing the number of reactive sites and nutrient adsorption capacity. XRD results showed an increase in crystallinity in the formulation with 2% alginate, which is dominated by quartz minerals (SiO_2). This fertilizer released NH_4^+ (59.03%), NO_3^- (59.24%), and K^+ (54.66%) gradually until the 28th day. The formulation of 2% nano biochar alginate-based fertilizer with N: K dosage (200:100 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) combined with 20 $\text{tons}\cdot\text{ha}^{-1}$ chicken manure showed the highest N and K absorption efficiencies (72.90% and 74.66%, respectively) and improved soil chemical properties, including pH, CEC, organic C, and the availability of N and K nutrients. In the field experiment, the absorption of N and K in sweet corn seeds was 1.47% and 1.54%, respectively, with the highest cob diameter of 68.66 mm (with husk) and 60 mm (without husk), and cob length of 35.33 cm (with husk) and 25.33 cm (without husk). The highest yield of sweet corn without husks reached 24.95 $\text{tons}\cdot\text{ha}^{-1}$, confirming the potential of SRF nano biochar fertilizer with alginate as an efficient fertilization technology for sweet corn cultivation in Inceptisol Imogiri given manure.

Keywords: Nano biochar, alginate, SRF, manure, Inceptisol, sweet corn