

INTISARI

Limbah SBE dan DSBE mengandung logam berat namun memiliki sifat fisik dan kimia yang serupa dengan mineral lempung murni yang digunakan dalam pembuatan pupuk majemuk NPK. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui respon biokemis, fisiologis, dan hasil jagung hibrida terhadap pemupukan NPK berperekat SBE dan DSBE, serta menentukan tipe perekat SBE dan DSBE manakah yang lebih optimal untuk digunakan sebagai perekat pupuk NPK. Penelitian dilakukan bulan November 2018-Juni 2019 di kebun Pusat Inovasi Agroteknologi Universitas Gadjah Mada, kecamatan Berbah, Yogyakarta, serta di Laboratorium Program studi Agronomi. Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan tiga perlakuan, dan empat blok. Perlakuan yang digunakan adalah 1). Dipupuk NPK biasa, berperekat 10% mineral lempung murni (kontrol), 2) Dipupuk NPK berperekat 5% mineral lempung murni + 5% SBE, dan 3) Dipupuk NPK berperekat 5% mineral lempung murni+5% DSBE. Variabel dianalisis menggunakan ANOVA dan LSD dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil menunjukkan penggantian mineral lempung dengan DSBE meningkatkan kandungan logam berat Zn, Cu, Cr, Ag, dan Ni pada jaringan akar, batang, daun, dan biji yang lebih tinggi dibandingkan dengan SBE. Peningkatan logam berat pada jaringan tanaman mengakibatkan adanya gangguan fisiologis yang terjadi yaitu penurunan aktivitas konduktansi stomata, kandungan uap air daun, konsentrasi CO₂ daun, laju transpirasi dan laju fotosintesis, serta aktivitas nitrat reduktase saat 62 hst. Penurunan aktivitas fisiologis mempengaruhi tanaman untuk meningkatkan mekanisme ketahanan melalui peningkatan SOD dan mekanisme penyesuaian osmotik melalui peningkatan glisin betain untuk menurunkan cekaman akibat logam berat yang diindikasikan dengan adanya penurunan kebocoran membran dan peroksidasi lipid. Mekanisme biokimia yang dilakukan dapat menstabilkan aktivitas fisiologis saat 83 hst. Adanya proses yang terjadi pada penggantian dengan DSBE berdampak pada komponen hasil tanaman jagung yang setara dengan SBE maupun mineral lempung murni. Perekat SBE dan DSBE dapat digunakan sebagai perekat dalam pembuatan pupuk majemuk NPK yang tidak menimbulkan resiko pencemaran lingkungan.

Kata kunci: DSBE, jagung, limbah, logam berat, SBE

ABSTRACT

SBE and DSBE wastes contain heavy metals but have physical and chemical properties similar to pure clay minerals, thereby having the potential to be used in the manufacture of NPK fertilizers. This study aimed to determine the biochemical, physiological, and yield response of hybrid maize to NPK fertilization using SBE and DSBE adhesives and to determine which one was more optimal for NPK fertilizer adhesives. The study was conducted in November 2018-June 2019 in the field of the Center for Agrotechnology Innovation, Universitas Gadjah Mada, Berbah sub-district, Yogyakarta, and in the Laboratory of Agronomy Study Program, Universitas Gadjah Mada. The experiment was arranged in a Complete Randomized Block Design (RCBD) with three treatments and four blocks. The treatments consisted of NPK fertilizer with 10% pure clay mineral (control), NPK fertilizer with 5% pure clay mineral + 5% SBE, and NPK fertilizer with 5% pure clay mineral + 5% DSBE. Variables were analyzed using ANOVA and LSD with a confidence level of 95%. Substitution of clay minerals with DSBE increased the content of heavy metal, including Zn, Cu, Cr, Ag, and Ni in root, stem, leaf, and seed tissue. The increase in heavy metals in plant tissues resulted in physiological disorders, such as the decrease in stomatal conductance activity, leaf moisture content, leaf CO₂ concentration, photosynthesis and transpiration rate, and nitrate reductase activity at 62 days after planting. Decreased physiological activity forced plants to increase their resistance mechanism through the increased SOD and osmotic adjustment mechanisms through increased beta-glycine to reduce stress due to heavy metals as indicated by a decrease in membrane leakage and lipid peroxidation. The biochemical mechanism performed could stabilize the physiological activity at 83 days. The clay mineral substitution using DSBE had the same effect on the yield component of maize as shown by SBE and pure clay minerals. SBE and DSBE adhesives can be used as adhesives in the manufacture of NPK fertilizers that do not pose a risk of environmental pollution.

Keywords: DSBE, heavy metal, maize, SBE, waste