

ABSTRAK

Formulasi Hidrogel Pupuk NPK (16:16:16) berbasis Natrium Alginat dengan Metode Gelasi Ionotropik Eksternal untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus hybridus* L.)

Imas Dewi Rani

215040006

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi formulasi hidrogel pupuk NPK (16:16:16) berbasis natrium alginat dengan metode gelasi ionotropik eksternal terhadap pertumbuhan tanaman bayam (*Amaranthus hybridus* L.). Hidrogel berperan sebagai agen pelepas lambat yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk serta mempertahankan ketersediaan nutrisi di sekitar zona perakaran. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tujuh perlakuan, yaitu kontrol negatif (tanpa pupuk), lima konsentrasi hidrogel (3,4%, 4,4%, 5,4%, 6,4%, dan 7,4%), serta kontrol positif (pupuk NPK tanpa hidrogel). Setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali, dan pengamatan dilakukan selama 21 hari di rumah kaca untuk menjaga kondisi lingkungan seperti suhu, cahaya, kelembapan, dan pH tanah agar tetap homogen dan terkendali. Parameter yang diamati meliputi jumlah daun, tinggi tanaman, dan diameter batang. Data dianalisis menggunakan uji homogenitas (Levene), dilanjutkan dengan uji ANOVA satu arah dan uji lanjut Duncan. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi hidrogel 5,4% memberikan hasil terbaik secara signifikan terhadap seluruh parameter pertumbuhan. Konsentrasi terlalu rendah belum mencukupi kebutuhan hara, sedangkan konsentrasi terlalu tinggi memicu stres osmotik akibat akumulasi garam. Dengan demikian, konsentrasi 5,4% dapat direkomendasikan sebagai formulasi optimal hidrogel pupuk NPK berbasis natrium alginat yang efektif dan ramah lingkungan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman bayam.

Kata kunci: hidrogel, natrium alginat, pupuk NPK, *Amaranthus hybridus* L, pertumbuhan tanaman

ABSTRACT

Formulation of NPK Fertilizer Hydrogel (16:16:16) based on Sodium Alginate with External Iontropic Gelation Method to Enhance the Growth of Spinach Plants (*Amaranthus hybridus* L.)

Imas Dewi Rani

215040006

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of varying concentrations of NPK (16:16:16) fertilizer hydrogel formulations based on sodium alginate using the external ionotropic gelation method on the growth of spinach (*Amaranthus hybridus* L.). Hydrogel acts as a slow-release agent that can improve fertilizer use efficiency and maintain nutrient availability around the root zone. The study was conducted experimentally using a Completely Randomized Design (CRD) with seven treatments: a negative control (no fertilizer), five hydrogel concentrations (3.4%, 4.4%, 5.4%, 6.4%, and 7.4%), and a positive control (NPK fertilizer without hydrogel). Each treatment was repeated four times, and observations were conducted over 21 days in a greenhouse to maintain consistent environmental conditions such as temperature, light, humidity, and soil pH. The parameters observed included the number of leaves, plant height, and stem diameter. Data were analyzed using the Levene's test for homogeneity, followed by one-way ANOVA and Duncan's post-hoc test. Results showed that the treatment with a 5.4% hydrogel concentration yielded significantly better results for all growth parameters. Lower concentrations were insufficient to meet nutrient requirements, while higher concentrations caused osmotic stress due to salt accumulation. Therefore, a concentration of 5.4% can be recommended as the optimal formulation for sodium alginate-based NPK fertilizer hydrogel that is effective and environmentally friendly for enhancing amaranth plant growth.

Keywords: hydrogel, sodium alginate, NPK fertilizer, *Amaranthus hybridus* L, plant growth

RINGKESAN

Formulasi Hidrogél Pupuk NPK (16:16:16) basis Natrium Alginat kalayan Métode Gélasí Ionotropik Éksternal pikeun Ningkatkeun Tumujuhna Tutuwuhan Bayem (*Amaranthus hybridus* L.)

Imas Dewi Rani

215040006

RINGKESAN

Panalungtikan ieu tujuanana pikeun mikanyaho pangaruh variasi konséntrasi formulasi hidrogél pupuk NPK (16:16:16) basis natrium alginat kalayan métode gélasí ionotropik éksternal kana tumujuhna tutuwuhan bayem (*Amaranthus hybridus* L.). Hidrogél boga peran minangka agén pelepasan laun anu bisa ningkatkeun éfisiénsi pamakéan pupuk sarta mertahankeun kasadiaan nutrisi di sabudeureun zona perakaran. Panalungtikan dilakukeun sacara ékspériméntal ngagunakeun Rancangan Acak Lengkap (RAL) kalayan tujuh perlakuan, nyaéta kontrol négatif (tanpa pupuk), lima konséntrasi hidrogél (3,4%, 4,4%, 5,4%, 6,4%, jeung 7,4%), sarta kontrol positif (pupuk NPK tanpa hidrogél). Unggal perlakuan diulang sabaraha opat kali, sarta pangamatan dilakukeun salila 21 poé di imah kaca pikeun ngajaga kondisi lingkungan saperti suhu, cahaya, kalembapan, jeung pH taneuh sangkan tetep homogén sarta terkendali. Paraméter anu diamati ngawengku jumlah daun, luhurna tutuwuhan, jeung diaméter batang. Data dianalisis ngagunakeun uji homogenitas (Levene), dituluykeun ku uji ANOVA hiji arah jeung uji lanjut Duncan. Hasil nunjukkeun yén perlakuan kalayan konséntrasi hidrogél 5,4% méré hasil pangalusna sacara signifikan kana sakabéh paraméter tumujuhna. Konséntrasi anu handap teuing can nyukupan kabutuhan hara, sedengkeun konséntrasi anu luhur teuing micu strés osmotik akibat akumulasi uyah. Ku kituna, konséntrasi 5,4% bisa direkomendasikeun minangka formulasi optimal hidrogél pupuk NPK basis natrium alginat anu éféktif sarta ramah lingkungan pikeun ningkatkeun tumujuhna tutuwuhan bayem.

Kecap konci: hidrogél, natrium alginat, pupuk NPK, *Amaranthus hybridus* L, tumujuhna pepelakan