UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Studi Dinamika Mikroorganisme dan Dampaknya Pada Sifat Fisik dan Kimia Tanah Akibat Pemberian Booster Nanosilika Geotermal
Kinanti Fatah Arifiani, Dr. Ngadisih, S.T.P., M.Sc.; Dr. Sri Rahayoe, S.T.P., M.P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

STUDI DINAMIKA MIKROORGANISME DAN DAMPAKNYA PADA SIFAT FISIK DAN KIMIA TANAH AKIBAT PEMBERIAN *BOOSTER* NANOSILIKAGEOTERMAL

INTISARI

Oleh :
KINANTI FATAH ARIFIANI
22/492480/TP/13358

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dinamika populasi mikroorganisme tanah pada berbagai perlakuan *booster* nanosilika, memprediksi populasinya dengan pemodelan matematik, serta menggambarkan keterkaitan antara dinamika populasi mikroorganisme dengan perubahan sifat fisik dan kimia tanah. Penelitian dilaksanakan di *greenhouse* menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan, yaitu pupuk organik + *booster* nanosilika geotermal (K1), pupuk organik + pupuk anorganik + *booster* nanosilika geotermal (K2), pupuk organik (K3), dan pupuk anorganik (K4), masing-masing sebanyak tujuh ulangan. Pupuk organik yang digunakan sebanyak 300 g/*polybag*, pupuk anorganik sebanyak 0,7 g/*polybag* yang dilarutkan dalam 100 ml air, dan dosis *booster* yang digunakan sebanyak 2 ml/m^2. Populasi mikroorganisme diamati secara berkala setiap 4 hari sekali sampai hari ke 12. kemudian 6 hari sekali hingga masa panen. Sementara itu, sifat fisik dan kimia tanah dianalisis pada awal dan akhir penelitian. Data populasi mikroorganisme dimodelkan menggunakan model pertumbuhan *Von Bertalanffy*, sedangkan sifat fisik tanah dievaluasi menggunakan *95% Confidence Interval* dan sifat kimia dianalisis menggunakan *paired t-test*. Model *Von Bertalanffy* merepresentasikan dinamika populasi mikroorganisme pada setiap perlakuan melalui parameter pertumbuhan yang berbeda. Kecepatan pertambahan populasi mikroorganisme tertinggi perlakuan K2 (k=0,59), diikuti oleh K1 (k=0,48), K3 (k=0,41), dan terendah pada perlakuan K4 (k=0,05). Hasil *paired t-test* menunjukkan bahwa perubahan sifat kimia tanah tidak berbeda nyata ($p > 0,05$), sedangkan hasil evaluasi menggunakan *95% Confidence Interval* menunjukkan bahwa perubahan berat volume dan porositas masih berada dalam rentang variasi alami tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *booster* nanosilika geotermal tidak secara langsung mengubah sifat fisik maupun kimia tanah, tetapi berperan dalam menciptakan kondisi yang mendukung aktivitas mikroorganisme tanah.

Kata kunci: *booster* nanosilika geotermal, mikroorganisme tanah, pemodelan matematis, sifat fisik tanah, sifat kimia tanah.

.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Studi Dinamika Mikroorganisme dan Dampaknya Pada Sifat Fisik dan Kimia Tanah Akibat Pemberian Booster Nanosilika Geotermal
Kinanti Fatah Arifiani, Dr. Ngadisih, S.T.P., M.Sc.; Dr. Sri Rahayoe, S.T.P., M.P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

STUDY OF SOIL MICROBIAL DYNAMICS AND THEIR IMPACTS ON SOIL PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES FOLLOWING THE APPLICATION OF A GEOTHERMAL NANOSILICA BOOSTER

ABSTRACT

By:

KINANTI FATAH ARIFIANI
22/492480/TAPI/13358

This study aimed to compare the dynamics of soil microbial populations under different geothermal nanosilica booster treatments, predict microbial population dynamics using a mathematical model, and describe the relationship between microbial population dynamics and changes in the physical and chemical properties of soil. The experiment was conducted in a *greenhouse* using a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments: organic fertilizer + geothermal nanosilica booster (K1), organic fertilizer + inorganic fertilizer + geothermal nanosilica booster (K2), organic fertilizer (K3), and inorganic fertilizer (K4), with seven replications for each treatment. Organic fertilizer was applied at a rate of 300 g per polybag, inorganic fertilizer at 0.7 g per polybag dissolved in 100 mL of water, and the geothermal nanosilica booster at a dose of 2 mL/m². Soil microbial populations were observed every four days until day 12 and subsequently every six days until harvest. Soil physical and chemical properties were analyzed at the beginning and the end of the experiment. Microbial population data were modeled using the Von Bertalanffy growth model. Changes in soil physical properties were evaluated using the 95% Confidence Interval, while soil chemical properties were analyzed using a paired t-test. The Von Bertalanffy model represented microbial population dynamics under each treatment through different growth parameters. The highest microbial population growth rate was observed in treatment K2 ($k = 0.59$), followed by K1 ($k = 0.48$), K3 ($k = 0.41$), and the lowest in K4 ($k = 0.05$). The paired t-test indicated that changes in soil chemical properties were not statistically significant ($p > 0.05$), whereas the 95% Confidence Interval evaluation showed that changes in bulk density and porosity remained within the natural variation range of the initial soil condition. The results indicate that the geothermal nanosilica booster did not directly alter the physical and chemical properties of the soil but contributed to creating conditions that supported soil microbial activity.

Keywords: Geothermal silica booster, soil microorganisms, *Von Bertalanffy* growth model, soil physical and chemical properties.